A. hydr.
71 m

Schmerl Jos.

# Erfahrungen im Waſſerbaue,

geſammelt

von

**Joſeph von Schemerl,**

Ritter des kaiſerlichen öſterreichiſchen heil. Leopolds-Ordens; k. k. Hofkommiſſionsrath, Hofbauraths-Direktor, und Mitglied der ökonomiſchen Geſellſchaft im Herzogthume Crain.

---

## Des erſten Theiles erſter Band,

in welchem der Strombau in Abſicht auf die vortheilhafteſte Leitung und Beſchränkung der Flüſſe überhaupt, insbeſondere aber die weſentlichſten Erfahrungen über die Natur und die Wirkungen der Ströme, und die vorzüglichſten bey der Behandlung der letztern zu beobachtenden Grundſätze, nebſt der zweckmäſſigſten Art, an Flüſſen und Strömen zu bauen, vorgetragen werden.

(Mit dreyzehn Kupfertafeln.)

---

Wien und Trieſt,
in Geiſtinger's Buchhandlung.
1809.

685
Bayerische Staatsbibliothek München

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Il n'y a de plaisir réel, que dans le vrai : mais on ne s'en assure bien, que par l'expérience; cultivez donc cette sage mère, qui enfante avec peine, qui éleve avec soin, qui donne du credit, et soutient prudemment les sciences utiles et paisibles.

*Gen. Expér. sur le coure des fleuves.*

Bayerische
Staatsbibliothek
München

# Erfahrungen
über den
# Strombau.

Herausgegeben
von

Joſeph von Schemerl,
Ritter des kaiſerlichen öſterreichiſchen heil. Leopolds-Ordens,
k. k. Hofkommiſſionsrath, Hofbauraths-Direktor, und Mitglied
der ökonomiſchen Geſellſchaft im Herzogthume Crain.

---

## Erſter Band,

in welchem der Strombau in Abſicht auf die vortheilhafteſte Leitung und Beſchränkung der Flüſſe überhaupt, insbeſondere aber die weſentlichſten Erfahrungen über die Natur und die Wirkungen der Ströme, und die vorzüglichſten bey der Behandlung der letzten zu beobachtenden Grundſätze, nebſt der zweckmäſſigſten Art, an Flüſſen und Strömen zu bauen, vorgetragen werden.

(Mit dreyzehn Kupfertafeln.)

---

Wien und Trieſt,
in Geiſtinger's Buchhandlung.
1809.

Il n'y a de plaisir réel, que dans le vrai: mais on ne s'en assure bien, que par l'exépriènce; cultivez donc cette sage mère, qui enfante avec peine, qui éleve avec soin, qui dônne du credit, et soutient prudemment les sciences utiles paisibles.

*Gen. Expér. sur le cours des fleuves.*

# Vorrede.

Erfahrungen ſind ein unentbehrliches Bedürfniß für jedermann, der ſich der Ausübung des Baufaches überhaupt, insbeſondere aber des Waſſerbaues widmet; ſie gewähren nicht allein bey dem Entwurf wichtiger Anlagen einen ſichern Leitfaden, ſondern ſind auch zur glücklichen und zweckmäſſigen Ausführung jeder Bauunternehmung das weſentlichſte Bedingniß. Abſtracte Theorien ohne den erforderlichen practiſchen Kenntniſſen führen unvermeidlich auf Irrwege, und reichen nicht zu, weder bey der Projectirung, noch bey der Ausführung wichtiger Entwürfe jene Beruhigung zu gewähren, welche für die Zweckmäſſigkeit und die Dauer eines Baues hinlänglich bürgen könnte. Theo-

rien, welche bey dem Waſſerbaue angewendet werden ſollen, müſſen aus Erfahrungen hergeleitet, dieſen untergeordnet werden, und niemahls mit letztern und der Natur im Widerſpruche ſtehen. Genaue Vermeſſungen der Flüſſe und ihrer Geſchwindigkeiten bey denen verſchiedenen Waſſerhöhen, Unterſuchungen ihrer Grundbette, und ſorgfältige Beobachtungen der Wirkungen der Flüſſe gegen die in ſelben aufgeführten Waſſergebäude, verſchaffen die Daten zu ſolchen Theorien, welche zu nützlichen Reſultaten führen können.

Allerdings nöthig, ja unentbehrlich, doch noch keineswegs hinlänglich ſind dahero Vorkenntniſſe mathematiſcher Wiſſenſchaften, um ſich an die Ausführung wichtiger Bauwerke zu wagen. Ihre Anwendung nach denen verſchiedenen ſo mannigfältigen, ſo häufig wechſelnden, mehrmahlen ſehr verwickelten Fällen, und der Einfluß ſo vieler auf ſo verſchiedene Arten einwirkender Umſtände iſt es, auf welche es bey dem Entwurfe ſowohl, als bey der Ausführung wichtiger Anlagen ſo vieles ankömmt, zu derer Kenntniß aber nur durch län-

gere Erfahrungen, durch genaue und fleiſſige Beobachtungen aufgeführter Bauwerke und ihrer Wirkungen, vorzüglich aber durch die Nachforſchungen jener meiſtens noch ſehr verborgenen Wege und Mittel gelanget werden kann, nach welchen die Natur ſowohl bey flieſſenden als geſtauten Wäſſern jene großen Wirkungen hervorbringt, deren Entdeckung der Gegenſtand des hydrauliſchen Studiums iſt. Herr Profeſſor Lengsdorf äuſſert ſich in ſeiner Vorrede zu ſeinem vortrefflichen Lehrbuche der Hydraulik über dieſen Gegenſtand ſehr richtig, da er ſagt: „Eine gute Bekanntſchaft mit den feinen „Handgriffen der Differenzial- und Integral-„Rechnung, verbunden mit den Lehren der hö-„hern Mechanik, iſt zur Bildung eines brauch-„baren Hydraulikers nicht hinlänglich; ich bin „vielmehr überzeugt, daß die Claſſe der Empi-„riker viel mehrere brauchbare, zu Maſchinen-An-„lagen in manchen Fällen tauglichere Männer „aufzuweiſen habe, als die der Theoretiker im „engeren Verſtande genommen. Beyſpiele ſind „für die, welche ihre Nahmen dazu hergeben „ſollen, allemahl beleidigend, ich muß mich alſo

„ihrer enthalten; aber das Geſtändniß kann ich „nicht unterdrücken, daß ich bey aller meiner „Achtung für die Theorie doch ſelbſt den großen „Euler ſo wenig zu irgend einer Maſchinen-An„lage hätte gebrauchen mögen, als ich noch itzt „den tiefſinnigen Verfaſſer der Mechanique „analytique dazu vorzuſchlagen mich getraute. „In der That fallen die Anlagen eines bloſſen „Empirikers nicht ſo oft ins offenbar Lächerli„che, als die eines bloſſen Theoretikers, daher „der ewige Streit zwiſchen beyden Parteyen.

„Das Reſultat hievon iſt kurz dieſes, daß „ohne Theorie kein Hydrauliker gebildet wer„den kann, daß man aber beym Gebrauch der „Theorie nicht unvermerkt in leere Spekula„tionen übergehe, nicht auf willkührliche Hypo„theſen baue, überall die Erfahrung zu Hülfe „nehme, und durch ſolche geleitet, lieber auf man„che Demonſtrationen Verzicht thun müſſe, als „daß man ungeprüfte Vorausſetzungen mit in „den Calcul verwebet, und wichtige phyſiſche „Umſtände außer Acht läßt, um deſto ſchöner „fortdemonſtriren zu können, oder nach einem „einmahl angenommenen Satz fortcalculirt, ob-

„ne ſich um Abweichungen von der Erfahrung „zu bekümmern.“

Die reine Theorie ohne Erfahrungen kann auf practiſch-mathematiſche Gegenſtände keinesweges mit Erfolg angewendet werden, ſie kann die Größe des Einflaſſes, und die Wirkungen mancher Umſtände nicht beſtimmen, welche von jedem Baue unzertrennlich ſind, und durch welche die Reſultate trockener Berechnungen nur zu ſehr verrücket werden können. Dieſen Mangel können nur Verſuche, genaue Meſſungen, und die aus dieſen abgeleitete Erfahrungsreſultate erſetzen. Die Erfahrung gibt erſt die Daten an die Hand, nach welchen gerechnet werden muß; ſie lehret uns die Flüſſe nicht bloß nach ihrer Oberfläche zu beurtheilen, ſondern dabey die Beſchaffenheit ihrer Ufer und Grundbette, ihre Profile, die Richtung der Stromtiefen, die wechſelnden Geſchwindigkeiten und mehrere andere Umſtände zu berückſichtigen, wenn ihre Wirkungen berechnet, oder nach ſelben neue Anlagen entworfen werden ſollen; ſie lehret uns die Umſtände aus einem richtigen Geſichtspuncte zu beurtheilen, welche bey Bauführungen von der

größten Wichtigkeit und Einfluſſe ſeyn können; ſie lehret uns bey der Berechnung des Widerſtandes der Brücken oder anderer Gewölbe widerlagen ſolche nicht als einen ganzen vollkommen zuſammenhängenden Körper anzuſehen, ſondern auf die zahlloſen bald leichteren, bald ſchwereren, mehrmahlen mit ſchlechten Kalk und Mörtel verbundenen Beſtandtheile des Mauerwerkes, auf die Einwirkung der Näſſe und der Luft, der Hitze und des Froſtes Rückſicht zu nehmen; ſie lehret die mindere oder größere Klebrigkeit oder Auflösbarkeit der Erde nebſt ihrer ſpecifiſchen Schwere zu berückſichtigen, wenn man Flüſſe oder Kanäle mit Dämmen beſchränken oder einfaſſen will, und tauſend andere Umſtände, die unter keinen Calcul gebracht werden können, ſowohl bey den Berechnungen der Dimenſionen und der beabſichtigten Wirkungen, als bey der wirklichen Bauausführung zu würdigen, um weder aus Mangel an Stärke und Solidität der Sache, noch durch das Uebermaß an Verhältniſſen der Baukaſſe zu ſchaden. Die eigentlichen Kräfte, mit welchen Ströme und Flüſſe auf ihre Grundbette und

Ufer wirken, werden durch die verſchiedene Beſchaffenheit der Ufer und der Grundbette durch die ſowohl an der Oberfläche, als nach der Tiefe der Grundbette wirkenden ungleichen Geſchwindigkeiten, durch die Reibung am Boden und längſt denen Ufern, dann die mit verſchiedenen Geſchwindigkeiten neben und über einander bewegten Stromſtriche, die andurch erzeigten Widerſtröme, die Höhe der Fluthen und die mit ſelben wechſelnden Stromſtriche, die Richtung und Stärke der Eisgänge und durch mehrere andere Umſtände in ein gewiſſes Dunkel eingehüllet, welches nur jener mit Mühe zum Theil aufzudecken geeignet iſt, der mit zureichenden theoretiſchen Vorkenntniſſen gründliche, durch längere Beobachtungen und hydrometriſche Vermeſſungen berichtigte Erfahrungen zu verbinden Gelegenheit hatte.

In Abſicht auf die gute Conſtruction und die zweckmäſſige Ausführung eines Baues, ohne welcher die beſten Entwürfe nicht gedeihen, dann die mechaniſchen Vortheile und Erleichterungen bey dem Baue ſelbſt, muß das Vorzüglichſte oder beynahe Alles von der Erfah-

rung erwartet werden, ohne welche man niemahls jenen Mittelweg einzuſchlagen im Stande iſt, welcher ein Werk ſeiner Vollendung zuführen kann, ohne die Baukaſſe unnöthigerweiſe zu ſchwächen, oder dem Gebäude an Stärke und Solidität einen nachtheiligen Abbruch zu machen.

Der Mangel an zureichenden Beobachtungen und Erfahrungen über die Natur, die Wirkungen und Bewegungen der Flüſſe und Ströme, hat bisher der Aufnahme des Strombaues kein geringes Hinderniß in den Weg geleget. Ohngeachtet deren in dem Gebiethe der Naturlehre gemachten ſo manchen und großen Fortſchritte iſt man mit denen zur Beurtheilung der Ströme ſo wichtigen, ſo unentbehrlichen Beobachtungen noch ſehr weit zurückgeblieben; ſelbſt die meiſten diesfalls gemachten Beobachtungen beſchränkten ſich nur meiſtens auf Verſuche im Kleinen, auf Modelle und Experimente in denen Muſäen und phyſiſchen Kabineten, nicht auf Vermeſſungen der Ströme, ihrer Grundbette, und die Unterſuchungen der im Großen wirkenden Natur; daher niemahls

richtige Reſultate fürs Große, ſondern immerwährende Widerſprüche zwiſchen den darauf gegründeten Theorien und den Wirkungen der Natur entſtehen mußten.

Der verdienſtvolle königl. bayeriſche Hr. geheime Rath v. Wibbeking weiſet in ſeinem I. Theil der allgemeinen Waſſerbaukunſt auf den Grund des Mangels dieſer für das Allgemeine ſo wichtigen Erfahrungen und Beobachtungen. Er ſagt auf der Seite 397: „In einigen Fächern der Phyſik iſt mehr als die Morgenröthe, iſt „der Mittag erſchienen, weil Regenten, Republiken und Privatperſonen beträchtliche Summen „dazu verwendet haben. Dort beobachtete ein „Maskelyne und Herſchel, ein Zach „und Bode, und hier ein La Lande und „Schrötter den Lauf der Welten. Sie bezeichneten ihre Bahnen, und zogen für Nautik „und Geographie wichtige Reſultate. Wo iſt „das Gouvernement, welches für die Beobachtungen und Meſſungen im Gebiethe der Waſſerbaukunſt beträchtliche Summen verwendet „hat? Hat dieſe Wiſſenſchaft weniger Einfluß auf das Glück der Menſchen, oder gibt

„ſie ihren Beförderern nicht ſo großen Ruhm
„als die Aſtronomie?“

Oeſterreich hat hierin durch die bewilligte und zum Theil ſchon bewirkte Aufnahme ſeiner wichtigeren Ströme und ihrer hydrometiſchen Vermeſſungen jenes geleiſtet, zu was ſich noch kein Gouvernement bisher entſchloß; es hat nicht allein ſehr anſehnliche Summen zu dieſem nützlichen Zwecke bewilliget, ſondern auch bereits wirklich verwendet. Durch dieſes große Unternehmen, ohne welchem keine richtigen Beobachtungen und Erfahrungen über die Wirkungen und Bewegungen der Flüſſe und Ströme angeſtellet werden können, hat ſich dieſer Staat das größte Verdienſt um den Strombau und die Phyſik überhaupt erworben, und den erſten Grund zur ſyſtematiſchen Behandlung der Flüſſe geleget. Wird dieſe wichtige Arbeit nach dem angenommenen Syſteme fortgeſetzet, und in dieſe Aufnahme auch die kleineren in ihren Wirkungen ſehr oft höchſt intereſſanten Flüſſe mit eingeſchloſſen, wozu bereits zweckmäſſige Vorſchläge gemacht wurden, ſo wird Oeſterreich in einigen Jahren einen Atlas ſeiner Flüſſe

aufzuweiſen haben, den ſchwerlich ein anderer Staat zu beſitzen ſich wird rühmen können, und welcher zur Grundlage der Geſchichte aller Strom-Veränderungen und Fluß-Verbeſſerungen für alle kommenden Jahrhunderte dienen kann, wenn ſelber nach den jährlichen Strom-Veränderungen rectificiret, und durch genaue Profile, Pläne, und hydrometriſche Vermeſſungen, dann durch bündige Beſchreibungen aller weſentlichen Umſtände und Vorfälle bereichert werden wird.

Genaue, und mit Beharrlichkeit wiederhohlte Vermeſſungen der Flüſſe, und ihrer nach der Einwirckung verſchiedener Umſtände erfolgten Veränderungen, die Unterſuchung bereits beſtehender, ihrem Zweck entſprechender Gebäude, die Aufnahme ihrer Dimenſionen und Verhältniſſe, ihre Vergleichung mit jenen anderer ähnlicher Bauwerke, und dem Widerſtand, den die einen und die andern zu leiſten haben, die Erforſchung jener Mittel und Anſtalten, derer man ſich bey der Ausführung wohlgerathener, oder bey der Wiederherſtellung mißlungener Werke und Anlagen bediente, iſt der ſicherſte Weg zu gründlichen Kenntniſſen zu

gelangen, die Reſultate abſtracter Berechnungen zu berichtigen, und ſogeſtalten den Waſſerbau, dieſes wichtige, noch viel zu wenig bearbeite Gebiet der Naturlehre, und den Strombau insbeſondere mit denen nützlichſten Beyträgen und Entdeckungen zu bereichern.

Nicht Alle hatten Gelegenheit große Erfahrungen zu machen, ehe ſie ihre Laufbahne im wirklichen Dienſte angetreten haben; nicht Alle haben das Talent, Gelegenheiten zu benützen, und aus denen ausgeführten Werken richtige Lehren und Erfahrungen für ſich zu entwenden, wenn ſie auch in den Fall kommen, ſich durch Beyſpiele unterrichten zu können; nicht Alle haben Zeit und Muſſe, die Vervollkommnung ihrer Kenntniſſe durch Reiſen und Unterſuchungen aufgeführter Werke zu berichtigen: und doch ſind die Einen und die Andern in der Nothwendigkeit, Geſchäſte zu leiten und auszuführen, von deren glücklichen oder ungünſtigen Ausſchlag das Wohl ganzer Gegenden, ihr eigener Credit und Ehre, ſo wie die Erſparung wichtiger Auslagen ſo weſentlich abhängt.

Aus dieſem erhellet, von welchem Nutzen eine Sammlung gründlicher Erfahrungen für jeden, und vorzüglich für ſolche Hydrotekten ſeyn müſſe, deren Dienſtjahre, Alter oder ſonſtige Verhältniſſe ihnen die Gelegenheit nicht gewähren konnten, ſolche für ſich ſelbſt zu machen, deren Beruf und Beſtimmung aber dennoch iſt, ſich bey dem Bau und der Ausführung wichtiger Bauentwürfe verwenden zu laſſen, welche mehrmahlen bey den beſten Vorkenntniſſen, ich will nicht ſagen, bey einem ausgedehnten und verwickelten, ſondern ſelbſt bey einem einfachen Baue, aus Mangel der erſtern in die größte Verlegenheit gerathen, wenn ſie keinen Wegweiſer, keine Anleitung zur Seite haben, welche ſie aus dem Labyrinth ihrer Bedenklichkeiten reiſſen, und auf den Weg hinweiſen könne, auf welchem ſie mit Erfolg und Ehre ihren Bau führen und vollenden können.

Dieſe Betrachtungen, und meine eigenen Verlegenheiten, in denen ich mich während meiner Dienſtjahre mehr als einmahl befand, überzeugten mich, wie nützlich, wie vortheilhaft für

ausübende Hydrauliker, wie wichtig für das Allgemeine die Mittheilung deren bey der Ausführung größerer und wichtigerer Waſſergebäude gemachten Erfahrungen, und anderer bey der Unterſuchung der Wirkungen der Ströme gemachten Entdeckungen ſeyn müſſe. Der Wunſch, aus eigenen Fehlern und Irrthümern Andere zu belehren, und Anfänger auf einen ſichern Pfad hinzuweiſen, beſtimmten mich zu dem Entſchluſſe, jene Beobachtungen und Erfahrungen, die ich theils bey denen von mir geführten Bauwerken und Anlagen, theils auf meinen Reiſen im Auslande ſowohl, als in unſern eigenen Staaten zu ſammeln Gelegenheit fand, und noch ferners zu ſammeln finden ſollte, unter dem Titel: Erfahrungen im Waſſerbaue, dem Druck zu übergeben, und in Verbindung mit theoretiſchen Grundſätzen ſogeſtalten bekannt zu machen, daß ſie nach und nach alle Hauptgegenſtände des Waſſerbaues umfaſſen, und ein Ganzes in ſeiner Art bilden ſollen, deſſen einzelne Beſtandtheile meiſtens Beyſpiele beſtehender Bauanlagen mit Bemerkungen ihrer Vorzüge und

Gebrechen, dann die Mittel, letztere zu verbeſſern enthalten ſollen. Ich werde bey jedem beſonderen Fach die allgemeinen Grundſätze darſtellen, welche beobachtet und vor Augen gehalten werden müſſen, um zweckmäſſige Entwürfe bearbeiten, und ſelbe mit entſprechendem Erfolge ausführen zu können, ſonach dieſe Grundſätze durch verſchiedene wirklich ausgeführte Anlagen und ihre erfolgten Wirkungen begründen, die verſchiedenen Bauarten, ihre Vortheile und Gebrechen anführen, und ſowohl die Wirkungen gut gerathener, als auch mißlungener Anlagen in Abſicht auf den Zweck nicht minder, als die Solidität einzelner Gegenſtände beſchreiben, die Gebrechen mit allen Umſtänden, welche zur Aufklärung dienlich ſeyn können, anführen, und dieſe Beſchreibungen durch Zeichnungen ſo deutlich, als es die Gränzen eines Werkes, welches gemeinnützig, und folglich nicht zu koſtbar ſeyn ſolle, erlauben, beleuchten.

Der Strombau wird in Abſicht der zweckmäſſigſten Leitung und Beſchränkung der Flüſſe und der unſchädlichen Benützung flieſſender Wäſſer zu den verſchiedenen Bedürfniſſen des

geſellſchaftlichen Lebens mehrere Bände dieſes Werkes einnehmen, weil ich ſo umſtändlich als möglich einen Gegenſtand zu behandeln für zweckmäſſig halte, welcher in vielfacher Rückſicht auf das Allgemeine einen ſo entſchiedenen Einfluß hat; nächſt dieſem wird die Schiffahrmachung der Flüſſe und die zur Erhaltung ihrer Schiffbarkeit erforderlichen Mittel und Anſtalten, dann der Bau ſchiffbarer Kanäle einen beträchtlichen Theil dieſer Ausgabe ausmachen. Die Entwäſſerung ſumpfigter Gegenden, die Bewäſſerung dürrer Gründe, der Brückenbau und die Waſſerleitungen werden die weiteren Gegenſtände dieſer Sammlungen ſeyn, welche ſogeſtalten eingerichtet werden ſollen, daß jedes einzelne Fach für ſich ein abgeſondertes Werk abgeben, und folglich auch für jene brauchbar bleiben könne, die ſich die ganze Ausgabe anzuſchaffen ein Bedenken tragen würden.

Fehlerhafte Bauanlagen, mislungene oder beſchädigte Bauwerke ſind meiſtens unterrichtender, als vollkommene und ganz zweckmäſſig ausgeführte Gebäude; erſtere, da ſie die Nach-

theile und Folgen ihrer Gebrechen anſchaulich darſtellen, machen den Beobachter auf das ganze Detail, auf die Nachforſchung der Urſachen und ihre Vergleichung mit denen Wirkungen aufmerkſam, ſie zeigen, wie man nicht hätte bauen ſollen; letztere erwecken zwar die Achtung gegen ihren Erfinder und Architekten, allein ſie beſtimmen nicht ſo wie erſtere das Gemüth zur Unterſuchung der einzelnen Verhältniſſe, zur Erforſchung der Mittel und Wege, derer man ſich bey der Ausführung eines gut gelungenen Werkes bediente; man entdecket freylich die Uebereinſtimmung aller Verhältniſſe und Diſpoſitionen, aber man dringt keinesweges in die Beſchwerlichkeiten und Hinderniſſe, die der Ausführung im Wege ſtanden, und bekümmert ſich weniger dieſen nachzuforſchen, als wo man auf Ruinen zerſtörter Waſſerwerke, auf mislungene Bau-Anlagen, und auf Beſchädigungen ſtößt, welche durch übel gerathene Gebäude und fehlerhafte Anlagen über ganze Gegenden verbreitet werden, wo man mit größerem Intereſſe denen Urſachen der letztern nachſpürt, ſogleich die Verbeſſerungsvorſchläge in ſeinen

Gedanken entwirft, und ſich bey denen Bewohnern ſolcher Gegenden über die kleinſten Umſtände erkundiget, in welche man niemahls gedrungen wäre, wenn die Bauanlage fehlerfrey ausgeführt worden wäre.

Zu wünſchen wäre es daher, daß fehlerhafte und mislungene Anlagen, zerſtörte oder ihrem Entzwecke nicht entſprechende Bauwerke von jedem Architekten, der ſolche geleitet oder entworfen (denn wer könnte es beſſer leiſten?) zur Aufnahme des Waſſerbaues, und zur Warnung Anderer, mit allen Umſtänden und Fehlern aufrichtig bekannt gemacht würden, er würde ſtatt der vermeintlichen Schande vielmehr den Dank jedes Rechtſchaffenen einerndten, und da er ſogeſtalten Andere in ähnlichen Fällen gegen gleiche Fehltritte warnen würde, einen vielfachen Erſatz für jenen Nachtheil leiſten, welcher durch das Mißlingen ſeiner Unternehmung der Baukaſſe zugefüget worden. Der ſelige Ober- bau- und Conſiſtorial-Rath Silberſchlag ſagt daher mit vielem Recht in ſeinem II. Theil der ausführlichen Abhandlung der Hydrotechnik §. 628: „Es iſt ein großes Unglück für

„die Mechanik, daß man diejenigen Verſuche, „die übel abgelaufen ſind, um der Schmach „thörichter Spötter zu entgehen, ſo viel es mög„lich verheimlichet, da man doch ſolche vorzüg„lich bekannt zu machen hätte, um Andere vor „ähnlichen Klippen zu warnen;“ und ich ſage, es iſt ein großes Unglück für den Waſſerbau, daß jene, welche mißlungene Gebäude und Waſſerwerke aufgeführt haben, zum beſten derjenigen, die in ähnliche Fälle gerathen können, jene Fehler und Gebrechen nicht aufrichtig bekennen und bekannt machen, denen das Mißlingen ihrer Bauführung zuzuſchreiben iſt; man würde gewiß ſchon weit größere Fortſchritte in dem wichtigen Fach des Waſſerbaues gemacht haben, wenn jene, ſo wichtige Bau-Anlagen ausgeführet haben, ſo viel Gewalt über ſich und ihre Eigenliebe beſäßen hätten, um die Fehler, denen, wo nicht die Verunglückung eines ganzen Baues, doch wenigſtens deſſen verminderte Wirkung, oder die höhern Auslagen zuzuſchreiben ſind, mit denen weſentlichſten Umſtänden öffentlich bekannt zu machen.

Ich meines Orts habe keine Gelegenheit

auſſer Acht gelaſſen, wo ich nur eine fehlerhafte und mißlungene Bauanlage unterſuchen konnte, und auf meinen Reiſen keine Mühe, keinen Umweg und Köſten geſparet, um eine beſchädigte Brücke, eine fehlerhafte Entwäſſerungs-Anſtalt, ein eingangenes Waſſerwerk, eine zerſtörte Schleuſſe, einen durchgebrochenen Teich und derley Gegenſtände in Augenſchein zu nehmen, und die Urſachen der erfolgten Beſchädigungen auf der Stelle zu unterſuchen. Ich habe meiſtens aus ähnlichen Unterſuchungen einen beſſern Unterricht und Nutzen geſchöpfet, als aus der Anſicht der vorzüglichſten Werke. Der zerſtörte Grundbau einer unter meinen Augen von dem Druckwaſſer zu Grund gerichteten hölzernen Schleuſſe an dem Bromberger-Kanal war für mich viel lehrreicher, als die ſchönen und großen Schleuſſen von Muyden und Amſterdam, deren ſolider Bau denen wechſelweiſen Anſchwellungen der Landwäſſer, und der ſtürmiſchen See ſo trefflich widerſtehet, ohne ein Merkmahl des beträchtlichen Druckes zu verrathen, welcher gegen ſelben wirket. Die großen, durch den Einbruch der Elbe in die Havel an den Ein-

lauf der Letztern unter Havaberg verurſachten Rückſchwellungen und Ueberſchwemmungen waren für mich unterrichtender, als wenn durch eine zweckmäſſige Regulirung oder Vereinigung dieſer Flüſſe jene Unordnungen nicht mehr Statt gefunden hätten, und beyde Flüſſe ihr Gewäſſer ohne Schwellung in parallelerer Richtung abgeführt hätten; und die Umwaſchung der Zukribbung des Flürniſchen Kanals, dann der anfänglich nicht ganz gelungene Durchſchnitt der Billandiſchen Landzunge am Rhein, machte mich auf die Anlagen ähnlicher Werke viel aufmerkſamer, als ſo manche wohlgerathene Werke dieſer Art. Meine ſogeſtalt geſammelten Erfahrungen werde ich in dem Verfolge dieſes Werkes meinen Leſern genau mittheilen, und mit eben der Aufrichtigkeit diejenigen anführen, welche ich bey denen von mir ſelbſt geleiteten Bau-Anlagen zu machen Gelegenheit hatte.

Durch die Aufdeckung der Fehler gibt man gewöhnlich beſſern Unterricht, als durch die bloße Darſtellung der Grundſätze, nach welchen gebauet werden ſolle; man wird ſogeſtalten für das Ganze gemeinnütziger, als

wenn man allgemeine Anweiſungen niederſchreibt, die bereits in ſo vielen ſchätzbaren Büchern enthalten, und nicht genug geeignet ſind, die Verlegenheiten zu heben, denen ſich angehende, mit hinlänglichen Erfahrungen noch nicht ausgerüſtete Architekten ausgeſetzet finden, wenn ſie Bauentwürfe verfaſſen, oder die verfaßten zweckmäſſig ausführen ſollen.

Dieſer nützliche Zweck wird immer den Gang meiner Bemühungen, und den Inhalt dieſes Werkes leiten; ich ſchmeichle mir auf dieſe Art dem bloſſen Praktiker nicht minder, als dem Theoretiker willkommen zu werden; Erſterem, da ich ſelben ſogeſtalten mit denen auf Erfahrungen gegründeten wahren Maximen bekannter mache, ihm jene Fehler aufdecke, welche aus Mangel der letztern entſtehen, und ihn auf dieſe Art gegen Irrthümer und Abwege warne; Letzterem, da ich ihn auf Umſtände aufmerkſam mache, welche zur Berichtigung abſtrakter Theorien weſentlich beytragen. Ich mache den Anfang mit dem Strombau, einem höchſt wichtigen, und leider! im Allgemeinen nur noch zu wenig berückſichtigten Gegenſtand

und Theil des allgemeinen Waſſerbaues. Ich handle in gegenwärtigem erſten Theile, nachdem ich in dem erſten Kapitel die Vorzüge, die Wichtigkeit und Nothwendigkeit eines wohlgeordneten Strombaues für alle Staaten umſtändlicher darſtelle, in dem zweyten von den allgemeinen Begriffen von den Wirkungen und der Natur der Ströme; in dem dritten werden die Wirkungen, welche Ströme mittels den verſchiedenen Arten der Einbaue gegen ihre Ufer und Grundbette ausüben, dann die vorzüglichſten Mittel, verwildete Ströme wiederum in ihre unſchädliche Gränzen zurückzuführen erkläret; das vierte Kapitel enthält die Behandlung der Ströme überhaupt, und die zweckmäſſigſte Art an Flüſſen und Strömen zu bauen; in dem fünften wird der eigentliche Bau und die Verfertigung der Faſchinenwerke ſelbſt; in dem ſechsten die Art verſchiedener Ufereinfaſſungen; in dem ſiebenten die Urbarmachung eroberter Anwüchſe, verſchlämmter Aerme, und deren außer der Strombahne liegenden Sandbänke; in dem achten die Bauanſchläge über die Material- und Arbeits-Erforderniſſe

zu Faſchinengebäuden behandelt. Das zweyte, fünfte, ſechſte, ſiebente und achte Kapitel enthält die Umarbeitung einer kleinen Schrift, welche ich noch im Jahre 1782 unter dem Titel: Abhandlung über die vorzüglichſte Art an Flüſſen und Strömen zu bauen, zur Verbreitung des ſo allgemein nützlichen Faſchinenbaues im Druck herausgab. Der ſtarke Abſatz, und die häufigen Nachfragen, welche dieſer kleinen Schrift zu Theil wurden, die manchen Unvollkommenheiten, welche auch in einer zweyten ohne meinem Vorwiſſen im Jahre 1803 in Wien veranlaßten Auflage unverbeſſert blieben, und meine ſeit dieſer Zeit erweiterten Erfahrungen, beſtimmten mich dieſe Abhandlung umzuarbeiten, und ſolche um ſo mehr dieſem erſten Theile einzuſchalten, weil kein zweckmäſſiger Strombau Statt finden kann, wo nicht der Faſchinenbau im Gang und Schwung ſich befindet, auch die folgenden Bände in ſo weit ſie den Strombau behandeln werden, meiſtens nur ſolche Bau-Anlagen enthalten ſollen, welche durch Faſchinenwerke hergeſtellet wurden.

Durch die Mittheilung mehrerer nicht unwichtiger Erfahrungen über den Gang, deſſen ſich Ströme bey der Vertiefung und Verſandung ihrer Grundbette, bey der Bildung einzelner Sandbänke und Anwüchſe hinter Eindämmungen und in offenen überbreiten Strombetten bedienen; durch einige Bemerkungen über die Reibung deren mit ungleichen Geſchwindigkeiten neben und übereinander bewegten Stromſtriche und denen daraus entſtehenden Wirkungen der horizontalen ſowohl, als verticalen Widerſtröme; endlich durch die Erklärung einer neuen Art Nebenärme, ſtatt ſolche nach der bisher üblichen koſtbaren und beſchwerlichen Bauart ganz zu speren, nach einer einfacheren entſprechenderen, und viel wohlfeileren Methode durch ihre viel ſchleuniger zu bewirkende Verſandung von den Hauptſtrömen abzudämmen, ſchmeichle ich mir, für den Waſſerbau nicht minder, als diejenigen, die ſich mit ſeiner Ausübung befaſſen, bereits in gegenwärtigem Theile keinen unwichtigen Dienſt geleiſtet zu haben: für erſteren, da ich durch die Anleitung, Seitenärme von ihrem Hauptſtrome auf eine

leichtere und zweckmäſſigere Art abzuſchnei⸗ den, eine zur Verbeſſerung der Ströme ſo we⸗ ſentliche und vorzügliche Operation erleichtere, und ſogeſtalten dieſen befördere; für Letztere, da ich ſie durch die nähere Entwicklung der Wirkungen der Ströme in den Stand ſetze, ihre Anlagen mit ſichererem Erfolge auf erſtere zu gründen.

Den Vortrag belangend, ſo war ich be⸗ müht, ſelben ſo deutlich und klar darzuſtellen, als es der Gegenſtand der behandelten Mate⸗ rien zuläßt, oder noch zulaſſen wird, zugleich aber auch bedacht, ſelben ſogeſtalten einzurich⸗ ten, daß dieſes Werk auch jenen nicht unver⸗ ſtändlich bleibe, deren Berufsgeſchäft eben nicht der Waſſerbau iſt, die aber in der Lage ſind, durch ihren Einfluß manches zur Beförderung deſſelben beyzutragen. Es gewinnt jedes Fach, jede Wiſſenſchaft und Anſtalt unwiderſprechlich ſehr viel, wenn jene, in deren Wirkungskreis oder Verhältniſſen die Beförderung eines Ge⸗ ſchäftes gelegen iſt, auch von der Wichtigkeit und denen Vortheilen deſſelben durch eine nä⸗ here Kenntniß eines angemeſſenen Details über⸗

zeiget werden können, ohne welcher kein Gegenſtand, welch immer für einer Art, weder gehörig gewürdiget, noch mit wahrer Theilnahme unterſtützet werden kann. Durch gemachte Erfahrungen Anfänger im Waſſerbaue aufzuklären, iſt die Abſicht meiner gegenwärtigen Unternehmung. Mein Wunſch iſt lediglich, gemeinnützig zu werden, und zur Aufnahme einer Wiſſenſchaft nach Kräften beyzutragen, von deren Gedeihen das Wohl der Staaten ſo weſentlich abhängt, durch derer Beförderung unſer Kaiſerthum den wichtigſten Nutzen ſchöpfen, und mittels der Verbeſſerung ſeiner Flüſſe nicht nur in ſeinen eigenen Provinzen ein wichtiges Land erobern, ſondern auch durch die Erweiterung und Erleichterung der Schifffahrt ſeinen Wohlſtand auſſerordentlich vermehren kann. Dieſer reinen Abſicht möge der geneigte Leſer alle Mängel meiner Ausarbeitungen zu Guten halten, welche lediglich dem Eifer, zur Aufnahme des Waſſerbaues etwas beyzutragen, ihre Entſtehung zu verdanken haben.

Um dieſen wichtigen Zweck deſto ſicherer zu erreichen, erlaube ich mir alle diejenigen, wel-

che ihre Beſtimmung und ihre Berufsgeſchäfte mit denen Waſſerbaugegenſtänden vertrauter gemacht haben, oder noch machen dürften, zu der gemeinſchaftlichen Mitwirkung, zu dieſem patriotiſchen Zwecke einzuladen, und ſie zu erſuchen, dieſes Werk auch durch ihre in denen verſchiedenen Gegenſtänden des Waſſerbaues bey der Ausführung deren von ihnen geleiteten Bau-Anlagen oder bey andern Gelegenheiten geſammelten Erfahrungen und Beobachtungen bereichern zu wollen. Ich werde mit Vergnügen nebſt der angemeſſenen Entſchädigung die Mühe der Einkleidung, wo es erforderlich ſeyn ſollte, auf mich nehmen, den Nahmen des Einſenders bey jedem Aufſatze gewiſſenhaft beyrücken, und mit ſelben die Beruhigung des Bewußtſeyns, für die Aufnahme eines Faches, welches auf das allgemeine Wohl aller Staaten und jedes einzelnen Bürgers einen ſo entſchiedenen Einfluß hat, nach Vermögen gewirket zu haben, mit innigſtem Vergnügen theilen.

Wien den 16. April 1809.

Der Verfaſſer.

# Inhalt.

Seite.

## Erſtes Kapitel.

Von der Wichtigkeit und Nothwendigkeit eines wohlgeordneten Strombaues für jeden Staat. . . . . . . . . 1

## Zweytes Kapitel.

Allgemeine Begriffe von der Natur, und den Wirkungen der Ströme. . . . 22

## Drittes Kapitel.

Von den Wirkungen, welche Ströme und flieſſende Wäſſer, mittels der in ſelben geführten Einbaue gegen ihre Ufer und Grundbette ausüben, von den zweckmäſſigſten Anlagen und Richtungen derſelben, und den vorzüglichſten Operationen, derer man ſich zur Beſchränkung und Verbeſſerung verwildeter Ströme bedienet. . . . 93

Seite.

## Viertes Kapitel.

Von der zweckmäſſigſten Behandlung der Ströme und Flüſſe überhaupt. . . . . . 147

## Fünftes Kapitel.

Von dem Faſchinenbau insbeſondere, oder von der eigentlichen Verfertigung der Faſchinenwerke. . . . . . . . 198

## Sechstes Kapitel.

Von Ufereinfaſſungen, Deck- und Flechtwerken, und andern leichteren Mitteln wider den Abbruch der Ufer. . . . . . 259

## Siebentes Kapitel.

Von der Bepflanzung und Urbarmachung verſandeter Stromärme und anderer Anwüchſe. 267

## Achtes Kapitel.

Von Bauanſchlägen über Faſchinenwerke, Ufereinfaſſungen, Deckwerke und Pflanzungen. 280

## Anhang zum vierten Kapitel.

Enthaltend: Die königl. Preußiſche Waſſer- und Ufer-Ordnung für den Rhein-Strom in Herzogthum Cleve und dem Fürſtenthum Meurs dd. Berlin den 2. December 1774. mit einer Karte, nebſt angefügten Bemerkungen. 295

# Erſtes Kapitel.

## Von der Wichtigkeit und Nothwendigkeit eines wohlgeordneten Strombaues für jeden Staat.

Wohlgeordnete Ströme verbreiten unzählige Vortheile über die Länder und Gegenden, die ſie durchkreuzen. Sie befördern die Schiffahrt nach den entfernteſten Gegenden, und machen, daß nicht allein die Erzeugniſſe jeder Art aus einer Provinz in die andere, ſondern auch nach den Seeplätzen, und von dieſen die fremden Bedürfniſſe dem Innern der Reiche mit geringen Koſten zugeführt werden können. Sie beglücken auf dieſe Art die Länder, da ſie denſelben den Abſatz ihrer Producte und den Ankauf ihrer Bedürfniſſe erleichtern; und da ſie ſolchergeſtalten einen blühenden Handel befördern, verbreiten ſie Ueberfluß und Reichthum in den Gegenden, welche ſie durchſtrömen. Sie begünſtigen den Ackerbau nicht allein durch den erleichterten Abſatz aller Erzeugniſſe, ſondern auch durch die mehrere Fruchtbarkeit, welche

die Wirkung ihrer befruchtenden Ausdünſtungen iſt. Fabriken und Manufakturen jeder Art werden durch ihre belebende Kraft in einem lebhaften Umtrieb erhalten, und alle Erwerbe, welche die Kunſt und der menſchliche Fleiß zur Befriedigung der verſchiedenen Bedürfniſſe in dem bürgerlichen Leben erfand, werden durch ſelbe weſentlich befördert. Mit einem Worte, die Ströme ſind das wohlthätigſte Geſchenk, mit welchem die weiſe Vorſicht das menſchliche Geſchlecht beglücket hat. Allein, ſo wohlthätig ſelbe auch in jeder Rückſicht ſind, wenn ſie ſorgfältig gepflegt, und ihre Rinnſäle in den gehörigen Schranken und Gränzen erhalten werden, ſo wild und verderblich ſind ſie auch, wenn ſie ſich ſelbſt überlaſſen, die Gränzen ihrer ordentlichen Rinnſäle überſchreiten, ihre verhältnißmäßige Geſchwindigkeit, und mit ſelber die Kraft, den Bodenſatz zu räumen, ſomit auch ihre Tiefen verloren haben. Einbrüche und Verwüſtungen aller Art, Verheerungen fruchtbarer Gründe, und die Verwandlung reitzender Gefilde in faulende Sümpfe und Moräſte ſind, nebſt der Entvölkerung und Erarmung ganzer Gegenden, die unausweichlichen Folgen verwahrloſter Ströme. Die Schifffahrt, die vormahls ganze Gegenden beglückte, fängt an den unzähligen Untiefen und Sandbänken zu ſtocken an. Die ſchweren Ladungen müſſen mit vielen Koſten und Zeitverluſt in kleinere Fahrzeuge gelichtet werden. Die zer-

ſtreuten Rinnſäle werden mit Bäumen, Wurzeln und Sandbänken angefüllet, zwiſchen welchen auch letztere ihr ſchlechtes Fortkommen finden, und ſogeſtalt geräth die ganze Schifffahrt, und mit ſelber der Abſatz und der Verkehr der Producte, ſo wie die Zufuhr der nothwendigſten Bedürfniſſe ins Stocken. Es muß zu den koſtbaren und langweiligen Landfuhrwerken geſchritten werden; Mangel und Theurung tritt an die Stelle des Ueberfluſſes und der vormahligen Wohlfeilheit aller Bedürfniſſe, und durch den erſchwerten Abſatz muß nach und nach der Ackerbau, ſo wie der Fleiß und die Induſtrie des Produzenten zum weſentlichen Nachtheile des Staates in Verfall gerathen. Die Nachtheile, welche die Landeskultur durch die Fortſchwemmung und Erſäufung der tragbarſten Gründe, durch die Verſandung fruchtbarer Ebenen, und durch die fortwährende Unſicherheit und Gefahr der noch erübrigenden Gründe treffen, ſind nicht minder erheblich; und da ſogeſtalten der Beytrag zur inländiſchen Conſumption vermindert wird, wird zugleich der ausländiſche Verkehr geſchmählert, und der Handel mit den nachtheiligſten Folgen bedroht.

Wenn wir auf die Ströme und Flüſſe der meiſten Länder unſern Blick werfen, und jene Sandbänke, welche ihre Rinnſäle zerſtreuen, jene Gründe, welche durch Ueberſchwemmungen außer ihren Ertrag geſetzt werden, in Erwägung ziehen, ſo werden wir uns

überzeugen, daß eine höchſt beträchtliche Grundfläche in Schotter und Sümpfen begraben liege, welche mit einer mäßigen Sorgfalt und Aufſicht, und vielleicht mit einem geringen Theile des Werthes der verſchlungenen Gründe, dem Ackerbaue und der Cultur hätte erhalten werden können. Aber der Verluſt der Gründe, welcher durch die Verſandung der Strombette und durch die überhand nehmenden Ueberſchwemmungen dem Ackerbaue entzogen werden, iſt noch nicht das größte Uebel; der Einfluß, welchen die daraus entſtehenden Sümpfe und Moräſte auf die Geſundheit, die Beſchaffenheit des Clima, und die Sterblichkeit ganzer Gegenden nehmen, iſt noch viel wichtiger. Die Luft, welche durch die tödtlichen Ausdünſtungen faulender Sümpfe vergiftet wird, entvölkert ganze Strecken mancher ſonſt ſehr fruchtbaren und reizenden Gegenden, welche, wenn ſie auch wieder nach und nach verbeſſert werden, noch viele Jahre das Schreckbild ihres tödtenden Zuſtandes hinter ſich laſſen, und die Anſiedlung und Bevölkerung derſelben verhindern.

Der Strombau lehret, wie die itzt angeführten wichtigen Nachtheile hindangehalten, und jene großen Vortheile erreicht werden können, durch welche Flüſſe und Ströme ganze Staaten blühend machen; er zeiget die Mittel an, wie unſchiffbare Flüſſe ſchiffbar gemacht, ſchiffbare in ihrem guten Zuſtande erhalten, bedrohte oder bereits beſchädigte Ufer gegen fernere

Abbrüche geſchützet, und ganzen Landesſtrecken die gewünſchte Sicherheit verſchafft, ſumpfigte Gegenden ausgetrocknet, Ueberſchwemmungen abgehalten, und tiefer gelegene Gründe der Cultur und dem Ackerbaue wieder gewonnen werden können; er lehret das Waſſer zur Beförderung aller Erwerbe, zum Vortheile des Handels, der Fabriken und Manufakturen aller Art, zur Bewäſſerung dürrer und unfruchtbarer Gegenden, und zum Behuf ſo mannigfaltiger Bedürfniſſe des Lebens zu verwenden; er lehret ſolches nicht allein zu denen Beſchäftigungen des Friedens, ſondern auch zur öffentlichen Sicherheit gegen feindliche Anfälle, zur Schützung feſter Plätze zu benützen: mit einem Worte, der Strombau lehret, wie von Flüſſen der möglichſt größte Nutzen und Vortheile bezogen, und alle jene Nachtheile hindan gehalten werden können, mit welchen ausgeartete Ströme die Gegenden beunruhigen, welche ſie durchkreuzen.

So groß und mannigfaltig daher die Vortheile ſind, welche wohl geleitete Flüſſe Ländern und Staaten gewähren, und ſo ſchädlich die Verheerungen ſind, welche ſich ſelbſt überlaſſene Ströme allenthalben verbreiten, ſo wichtig muß auch für jeden Staat der Strombau, oder jene Anſtalt ſeyn, durch welche Flüſſe in ihren Gränzen erhalten, oder, wenn ſie ausgeartet ſind, wieder in ſelbe zurückgeführt werden können. Und doch, kaum ſollte man es glauben, iſt

der Strombau in vielen Ländern ganz vernachläſſiget, in andern nicht gehörig berückſichtiget, in keinem ſo behandelt, wie es ſeine Wichtigkeit und die Vortheile erfordern, welche auf das allgemeine, und das Wohl jedes Einzelnen den nächſten Einfluß haben. Nur zu oft ſind Ströme und Flüſſe ſich ſelbſt und ihrem eigenen Schickſale überlaſſen, man läßt ſie ihre Zerſtörungen fortſetzen, bis die Abhilfe nicht mehr verſchoben und ausgeſetzt werden kann; aber alsdann begnügt man ſich auch meiſtens nur örtliche Hülfsmittel, ſelten ſolche anzuwenden, durch welche dem Grund und der Urſache des Uebels geſteuert werden könnte. Es iſt keine ſo leichte Aufgabe, einen Strom bey aller Aufſicht und Thätigkeit immer in ſeinen unſchädlichen Gränzen zu erhalten, aber eine noch weit ſchwerere iſt es, einen in Unordnung gerathenen wieder in ſeine unſchädlichen Gränzen zurückzuführen. Dieſe letztere iſt es, die beynahe auf allen Strömen und Flüſſen in allen Ländern und Staaten aufgelöſet werden muß, weil faſt alle Flüſſe, es ſey aus Mangel an der gehörigen Aufſicht oder der erforderlichen Mittel, ausgeartet, in größere oder mindere Unordnung gerathen ſind. Wäre der Handel und die Schifffahrt zu jenem Bedürfniß emporgeſtiegen, welches in unſern Tagen Statt findet, als die Flüſſe noch weniger zerſtreut, mehr in ihren Gränzen beſchränket, und zwiſchen ordentlichen Ufern ihre unſchädlichen Ab=

fluß nahmen, ſo würden unſere Voraͤltern zweifels⸗ ohne auch den Flußbau beſſer gepflogen, und durch die gänzliche Vernachläſſigung desſelben ihren Nach⸗ kömmlingen nicht ſo ſchwere Arbeiten aufgebürdet ha⸗ ben, deren gänzlich veränderte Verhältniſſe und die zugenommenen Bedürfniſſe aller Art ihnen die drin⸗ gende Nothwendigkeit auferlegt, die Bearbeitung ih⸗ rer ſo ſehr ausgearteten Flüſſe ſich zu ihrem weſent⸗ lichſten Geſchäfte zu machen; die Wiſſenſchaft, Strö⸗ me zu behandeln, würde weit größere Fortſchritte ge⸗ macht haben, durch häufigere Erfahrungen beleuchtet, und uns die Mittel erleichtert worden ſeyn, die Wäſſer in ihren Schranken zu erhalten. Allein, ſo irrten und irren, leider! noch viele wichtige Ströme beynahe ſeit ihrer Entſtehung frey und ungehindert in den Thälern herum, dahin ſie aus den höheren Gebirgsgegenden ih⸗ ren Zug nehmen, verheerten nach Willkür die anlie⸗ genden fruchtbaren Gründe, füllten ihre Flußbette durch die abgeriſſenen Beſtandtheile ihrer erweiterten Ufer an, ließen Bäume und Wurzeln an den erhöhten Grundbetten erliegen, ſchwächten durch die übermäßi⸗ ge Verbreitung und Zerſtreuung ihrer Rinnſäle ihre Geſchwindigkeit, und mit ſelber die Kraft, ihre Grundbette zu vertiefen, und brachten auf dieſe Art allenthalben jene nachtheiligen Wirkungen hervor, die bald darauf wieder die Urſache neuer Beſchädigungen wurden, denen man mit ſo weniger Thätigkeit ent⸗

gegen zu arbeiten ſich angelegen ſeyn ließ, als weder die Größe des Handels und andere Verhältniſſe, noch auch in mehreren Ländern der Grad der damahligen Bevölkerung denen Gründen einen hohen Werth verſchaffte, welche daher denen Strömen unbedenklich zur Beute überlaſſen wurden.

Die täglich zunehmende Dringlichkeit, einem aufs höchſte geſtiegenen Uebel Schranken zu ſetzen, das Bedürfniß, bey der immer zunehmenden Bevölkerung und Cultur ſich ſelbſt eine mehrere Sicherheit, und dem Ackerbau die von Tag zu Tag ſchätzbareren Gründe zu erhalten, mit einem Worte, die Noth zwang endlich, obgleich ſehr ſpät, die Menſchen, auf Mittel zu denken, den nachtheiligen Wirkungen und Verheerungen der Ströme Einhalt zu thun, und ſelbe zur Beförderung des Handels und der Schifffahrt häufiger zu benützen.

Man ſah gar bald ein, daß Ströme und Flüſſe nach ſichern und unabänderlichen Geſetzen wirken, daß dieſe ergründet werden müſſen, ehe man ſich mit Erfolg auf ihre Verbeſſerungen wagen könne; daß aber dieſe ohne Vorkenntniſſe in der Phyſik und Meßkunſt ſo wenig, als ohne hinlängliche practiſche Erfahrungen mit Erfolg vorgenommen werden können. So entſtanden einige und die erſtern Theorien, die wir vorzüglich den Italiänern und Holländern, welche ihre Lage zwang, ſich mit dem Strombau bekannter zu

machen, und unter Erſtern einem Caſtelli, einem Viviani, Zendrini, Manfredi, vorzüglich aber einem Guglielmini zu verdanken haben, und welche in der Folge durch die erweiterten Erfahrungen in der Naturlehre und in dem Waſſerbaue, durch die Bemühungen ſpäterer Gelehrten und Practiker, eines Mariotte, Picard, Bellidors, Boſſüt, Viallet; eines Lecchi, Friſi, Tetens, Blyswick; eines Brahms, Hunrichs, Silberſchlags, Büſch, Brünings, Gillys, Wollmans, Eytelweins, Wiebekings, und anderer italiäniſcher, franzöſiſcher, holländiſcher und deutſcher Schriftſteller anſehnlich erweitert und berichtiget wurden. Indeſſen ſchien lange die Größe des Gegenſtandes und des vor Augen liegenden Uebels ein abſchreckendes Bild für jene Unternehmungen zu ſeyn, durch welche Ströme aus dem Grunde verbeſſert werden ſollten; man wagte ſich kaum weiter bey der Ausführung als auf Eindämmungen niedriger den Ueberſchwemmungen ausgeſetzter Gegenden, und legte meiſtens örtliche Verſicherungen der Ufer an, wo Einriſſe und Einbrüche die Zerſtörung dieſer Dämme bedrohten. Auf dieſe Weiſe wurden zwar nahmhafte örtliche Verbeſſerungen in vielen Gegenden erzielet, aber die Urſachen der nachtheiligen Wirkungen nicht immer gehoben, und ſogeſtalten mußte der Zuſtand der meiſten Flüſſe im Ganzen ſtatt verbeſſert, noch immer verſchlimmert, durch

die Grunderhöhung und Verſandung der Flußbette die Kraft der Ströme von Jahr zu Jahr geſchwächt, Ueberſchwemmüngen befördert, und durch die Theilung der Rinnſäle Einbrüche und Verwüſtungen aller Art zum Nachtheil des Ackerbaues und der Schiffſahrt veranlaſſet werden. Dieſe Umſtände ſowohl, als die vielen ſonſtigen Verhältniſſe haben allerdings die dringende Nothwendigkeit herbeygeführet, den Strombau als einen für jeden Staat höchſtwichtigen Gegenſtand zu würdigen, und beſtätigen jenes, was Herr De la Lande in ſeinem vortrefflichen Werke über die Canäle und Schifffahrt §. 543. im XVI. Kapitel von Frankreich ſagt: Le temps a amené la même necessité (c'est à dire, de cultiver l'architecture hydraulique) et il n'est plus possible de negliger la science des eaux.

Die Wichtigkeit der Vortheile, welche durch den Strombau der menſchlichen Geſellſchaft zu Theil werden; der Nutzen, welcher durch zweckmäßige Anlagen für das Allgemeine erreicht wird, die mühvolle, mit ſo vielen Vorauslagen verbundene Erlernung und Studium einer eben ſo ſchweren als gemeinnützigen Wiſſenſchaft; die großen mit der practiſchen Ausführung derſelben verbundenen Ungemache, Erſchwerungen und Gefahren erheiſchen allerdings, daß der Strombau von allen Regierungen nach aller Möglichkeit aufgemuntert, und jene, die ſich dieſem für das Wohl

der Staaten eben ſo unentbehrlichen als beſchwerlichen Fache widmen, nach Verdienſten angeſehen und ausgezeichnet werden. *)

---

*) Die meiſten europäiſchen Staaten haben die Nothwendigkeit und Wichtigkeit des Strombaues bereits ſeit langer Zeit zu würdigen angefangen, und ſo viele, hier zu weitläufig anzuführende einzelne Fälle, geben die beruhigende Ausſicht, daß diejenigen, die ſich mit der Ausübung desſelben mit Erfolg befaſſen, immer mehr berückſichtiget, und in ſolche Verhältniſſe geſetzt werden, in denen ſie ſich mit voller Muſſe dieſem wichtigen und beſchwerſamen Fache widmen können. Oeſterreich hat hierin bereits viele andere Staaten weit übertroffen. Die Wiſſenſchaft des Strombaues wird als ein unbedingtes Mittel, den öffentlichen Wohlſtand zu erhöhen, angeſehen: zweckmäßige Stromarbeiten, und wichtige Anſtalten zur Verbeſſerung ſeiner Flüſſe, werden in allen Provinzen mit Nachdruck betrieben, Vorſchläge zu Verbindungen entfernter Provinzen bearbeitet, und die Errichtung einer Anſtalt, in welcher fähige Waſſerbau-Zöglinge einen ſyſtematiſchen Unterricht in allen zu ihrem künftigen Berufe unentbehrlichen Kenntniſſe erlangen ſollen, iſt eben in dem Werke begriffen. In wenig Jahren wird Oeſterreich der Staat ſeyn, in welchem, nächſt Frankreich, der Waſſerbau, ſo wie die Bauwiſſenſchaften überhaupt, ſich der größten Unterſtützung und Auszeichnung zu erfreuen haben werden. Frankreich iſt hierin ſchon früher, und noch mehr in denen letztern Jahren mit einem großen Beyſpiele vorgegangen. Nach dem Annuaire des vortrefflichen Corps des ponts et chaussées vom Jahre 1806 und 1807, welches in dem Vten Band der allgemeinen Waſſerbaukunſt umſtändlich abgedruckt iſt, ſind in

Die Waſſerbaukunſt überhaupt, und der Strombau insbeſondere erfordern viele Vorkenntniſſe, große Erfahrungen und ausgebreitete Kenntniſſe bereits aufgeführter Gebäude, und der durch ſelbe hervorgebrachten Wirkungen, wenn ja etwas Zweckmäſſiges für das Allgemeine ausgeführt, und nicht beträchtliche Summen durch die Unwiſſenheit und Unerfahrenheit in die gereizten Ströme fruchtlos geworfen werden wollen. Mit ſeiner Ausübung ſind ſo viele Sorgen, ſo viel Ungemach und Verantwortlichkeit verbunden, daß man ſich nicht wundern darf, wenn ge-

---

Frankreich nebſt einem General-Director, fünf General-Inſpectoren; bey der General-Direction des Waſſer- Brücken- und Straßenbaues 15 Diviſions-Inſpectoren, 134 Ingenieurs en Chef, und 308 Ingenieurs angeſtellt. Die General-Direction, bey welcher 63 Individuen angeſtellt ſind, koſtet jährlich 300,000 Livres. Die Adminiſtration des Brücken- und Waſſerbaues 3 1/2 Millionen, und der geſammte Brücken- Waſſer- und Straßenbau koſtete in den letztern fünf Jahren von 1803 bis 1807 jährlich 44 Millionen, 481,053 Livres. Ein General-Inſpector beſitzt jährlich 12000 Livres an Gehalt, und 8000 Livres Reiſegelder; ein Diviſions-Inſpector 8000 Livres Gehalt; ein Ingenieur en Chef 5000, und 4800 Livres an Gehalt, ohne Reiſekoſten; ein Ingenieur 2800 und 2500 Livres; die geringſten Bauaufſeher 800 Livres, und die Eleven des Brücken- und Straßen-Corps eine Unterſtützung von 700 bis 900 Livres jährlich. Der General-Director ſelbſt aber bezieht einen ſehr anſehnlichen Gehalt.

ſchickte, hoffnungsvolle Talente abgeſchreckt werden, eine mit ſo vieler Mühe, Sorgen und Beſchwerlichkeiten verbundene Laufbahne einer anderen vorzuziehen, welche mit weniger Vorkenntniſſen und Anſtrengungen, und mit weit geringeren Vorauslagen, eine glänzendere Ausſicht zu Beförderungen und Ehrenſtellen verbindet.

Gewöhnlich ſind auch die größten und wichtigſten Stromgebäude an entlegenen, unbewohnten Flußgegenden, oder in tiefen Auen befindlich, dahin außer Fiſchern und Schiffleuten höchſt ſelten jemand gelanget, welcher den Bau nach Verdienſten würdigen, und ſeinem Schöpfer wenigſtens ein verdientes Lob oder Ehre zuſprechen könnte. Iſt ein ſolcher Bau vollendet, ſo macht ſelber ſelten jenes Anſehen, welches bey Nichtkennern ein günſtiges Urtheil oder Beyfall zu erhalten das Glück hat.

Straßen- und Prachtgebäude haben hierin ein viel günſtigeres Schickſal als Stromgebäude. Jeder, welcher eine bequeme, gut gebaute Straße befährt, erkundiget ſich um den Erbauer derſelben, und errichtet ihm in ſeinem Herzen ein Denkmahl der Dankbarkeit. Jeder, der bey einem anſehnlichen Prachtgebäude vorüber gehet, zollet ſeine Achtung dem Erfinder der ſchönen Verhältniſſe, welche das Auge des Vorübergehenden bezaubern. Beyde gelangen in einen

Ruf, der ihre Ehre, Glück und Anſehen allerdings zu befördern im Stande iſt.

Ganz anders verhält ſich die Sache mit dem Strombau. Der Urheber der wichtigſten Waſſergebäude, welchen ganze Gegenden ihre Sicherheit, die Schifffahrt ihren ununterbrochenen Gang, und der Ackerbau die Erhaltung fruchtbringender Gründe zu verdanken hat, bleibt oft aller ſeiner Mühe, Anſtrengungen und ausgeſtandenen Gefahren ungeachtet, ganz unbekannt, und wird nicht ſelten ſelbſt von der Cabale und Verläumdung verfolget.

Bequeme Straßengebäude verdienen allerdings mit Ruhm und Lob erwähnet zu werden; mit Recht erreget der Anblick ſchöner und richtiger Verhältniſſe einer edlen Architectur die Achtung gegen den Urheber derſelben.

Die größten, die vorzüglichſten Waſſergebäude beſitzen von allem dem, was ſchönes Verhältniß heißt, nichts, oder ſehr wenig; ihr großer Werth beſteht in dem Nutzen und der Sicherheit, welche ſie durch ihre Anlage auf das Allgemeine und das Wohl ganzer Staaten verbreiten, ihr Vorzug in dem Widerſtand, den ſie mächtigen Strömen und Flüſſen leiſten, und in der Richtigkeit der Diſpoſitionen jener Werke, welche zum Schutze jener Gegenden dienen müſſen, zu deren Sicherheit ſelbe erbauet ſind.

Aber alle dieſe Anlagen, da ihr großer und

menſchenfreundlicher Zweck ohne Umfaſſung des ganzen Planes nicht eingeſehen werden kann, werden weniger bewundert, als eine Reihe kühn aufgeführter Säulen, welche oft keinen andern Zweck haben, als den Augen der Vorübergehenden einen Gegenſtand der Pracht und der Bewunderung darzuſtellen. Verfallen auch leztere, es ſey durch die Länge der Zeit, oder durch andere Zufälle in Ruinen, ſo hat ihr Einſturz und Verfall auf das Wohl und Glück der Gegend, welcher ſie zur Pracht und zum Stolz dienten, keinen weitern Einfluß.

Wenn aber ein Damm, der einem großen bewohnten Landſtriche zum Schutz diente, von Fluthen überſtiegen, durch Eisſtöſſe beſchädiget, oder durch andere Zufälle zerſtöret worden, und die fruchtbaren Gefilde, welche ſelber deckte, von den Fluthen überſchwemmt, mit Sand und Steinen überſchüttet werden, dann iſt des Elendes und Jammers kein Ende. Saaten und Wohnungen, Menſchen und Vieh werden ein Raub der Fluthen, die blühendſten Felder werden in wenigen Stunden zerſtört, und die Hoffnung des verunglückten Landmannes wird nebſt ſeiner Habe ein Raub des wüthenden Stromes.

Der Verfall der größten und prächtigſten Denkmähler Roms und des alten Griechenlands hatte auf die Nachwelt keinen nachtheiligen Einfluß; aber die vernachläſſigte Räumung einiger Bäche und Flüſſe er=

zeugte die pontiniſchen Sümpfe, erſäufte die appi= ſche Straße, und entvölkerte durch die tödtlichen Ausdünſtungen durch viele Jahrhunderte eine große Gegend, die man in den neueren Zeiten dem Ackerbaue wieder zu gewinnen bemühet war.

Die Verwahrloſung der Flüſſe, deren Beſchrän= kung ſich unſere Voraͤltern weniger, als die Aufführung eitler Prachtgebäude angelegen ſeyn ließen, hat ihren Nachkömmlingen die ſchwere Arbeit und die ſau= re Mühe aufgebürdet, ſich gegen ihre Verheerungen ſchützen, und mit beträchtlichen Unköſten und Anſtren= gungen gegen die Hinderniſſe kämpfen zu müſſen, wel= che früher verwahrloſte, vormahls ſich ſelbſt überlaſ= ſene Ströme der Schifffahrt im Wege legen.

Was ich ſo eben angeführt habe, ſollte billig al= le Staaten auf die Beförderung und die Aufnahme des Waſſerbaues, und auf die Wichtigkeit aufmerk= ſam machen, welche in einen wohlgeordneten Strom= bau zu legen iſt. Sie ſollten durch Auszeichnungen, billige Behandlungen, und erweiterte Ausſichten die ge= ſchickteſten Talente aufmuntern, ſich dieſem für die Exiſtenz und den Wohlſtand der Staaten ſo weſentli= chen, ſo unentbehrlichen Fache zu widmen, und je= nen, die ſich demſelben widmen wollen, alle Gele= genheiten verſchaffen, dieſe auf das allgemeine Wohl aller Staaten ſo weſentlichen Einfluß habende Wiſ= ſenſchaft nicht allein aus vollem Grunde zu erlernen,

ſondern auch die erlernten Vorkenntniſſe durch Bereiſung aufgeführter Waſſergebäude und größerer, an einheimiſchen ſowohl als fremden Flüſſen geführter Bauanlagen zu berichtigen, und ſogeſtalten ſich für den Dienſt des Vaterlandes vollkommen auszubilden.

Die Errichtung eines zweckmäſſigen Inſtituts oder Lehranſtalt für den Waſſerbau iſt daher für jeden Staat nicht minder dringend, als jene Anſtalten ſelbſt, welche zur unmittelbaren Verbeſſerung der Flüſſe getroffen werden ſollen.

Der Waſſerbau überhaupt, und insbeſondere der Strombau iſt von ſolcher Wichtigkeit, und einem ſo ausgebreiteten Einfluſſe, daß ſelber niemahls dem Zufall oder dem Ungefähr überlaſſen, und Leuten anvertrauet werden kann, welche die nothwendigen Vorbereitungswiſſenſchaften, und die zu einem ſo wichtigen Fach gehörigen Kenntniſſe nicht beſitzen.

Die Aufnahme des Handels, und ſeine Erweiterung durch bequeme Waſſerverbindungen, die Sicherheit und das Wohl ganzer Länder und Staaten hängt weſentlich von jener Anſtalt ab, durch welche junge talentvolle Zöglinge in dem Waſſerbau gründlich gebildet werden können. Sie iſt für jeden großen Staat ganz unentbehrlich, und kann mit Recht als das vorzüglichſte Mittel, den Wohlſtand deſſelben zu befördern, angeſehen werden. Der Waſſerbau kann nur durch ſelbe in die gewünſchte Aufnahme kommen,

den Ausſchweifungen der Ströme nur durch geſchickte gehörig gebildete Hydrotekten zweckmäſſigere Gränzen geſetzet, ſogeſtalten der Ackerbau verbeſſert, die Schifffahrt erleichtert, und die Sicherheit der Uferbewohner und ganzer Landesſtrecken befördert werden.

Im Ganzen muß ſich durch die Verbeſſerung der Flüſſe und die Aufnahme des Waſſerbaues ein Wohlſtand über jeden Staat verbreiten, welcher tauſendfach die Unkoſten verzinſen wird, welche auf die Gründung einer Anſtalt verwendet werden würden, in welcher jungen, mit hinlänglichen Vorkenntniſſen ausgerüſteten Zöglingen die Gelegenheit verſchaffet würde, die Bauwiſſenſchaften überhaupt, und insbeſondere den Waſſerbau nach ächten Grundſätzen zu erlernen, ſich durch einen ſyſtematiſchen Unterricht in allen Theilen dieſer ſo gemeinnützigen Wiſſenſchaft zu bilden, und ſich ſogeſtalten geſchickt zu machen, die ihnen in der Folge zu übertragenden Entwürfe wichtiger Bauanlagen jeder Art zweckmäſſig zu bearbeiten, und ſelbe mit Erfolg und entſprechenden Nutzen auszuführen.

Die wichtigen Vortheile, welche durch eine Bildungsanſtalt dieſer Art unſerer Monarchie zu Theil werden müſſen, welche, von ſo vielen und ſo großen Flüſſen durchſtrömt, die Gelegenheit zu den vortheilhafteſten Verbindungen ihrer Reiche gewähret, welche durch die

zweckmäſſige Leitung ihrer Flüſſe ſo anſehnlich verbeſſert, und in Abſicht auf die gegen Ueberſchwemmungen und Verſandungen zu verwahrenden Gründe ſelbſt anſehnlich erweitert werden kann, haben Se. Majeſtät den Kaiſer ſchon früher bewogen, die Errichtung eines ſolchen Bildungs-Inſtituts in Allerhöchſtihren Staaten anzubefehlen, und andurch den Grund zu den wichtigſten Verbeſſerungen zu legen, welche die ſichere Folge der weiſen Anordnungen ſeyn werden, mit denen Se. Majeſtät das Glück und den Wohlſtand ihrer treuen Provinzen und Reiche ſo väterlich zu befördern und zu erweitern unaufhörlich beſorget ſind.

Die Seltenheit ähnlicher Inſtitute iſt ein vorzüglicher Grund, daß auch geſchickte Strom-Architekten allenthalben ſo ſelten ſind, und ihr Mangel mehrmahlen nicht geringe Verlegenheiten herbeyführe. Es iſt nicht ſo lange, daß an manchen nicht unwichtigen Flüſſen, in mehr dann einer Provinz, Mühler- und Zimmerleute waren, welche bey kritiſchen Waſſergebäuden mehrmahls eine Hauptſtimme führten, weil dieſe ſeit den frühern Zeiten, wo der Waſſerbau ohne Syſtem, nach der Willkür einzelner Uferbewohner betrieben wurde, ſich den Beſitz des Monopols der Waſſerbaukunde zueigneten, und man überhaupt in dem irrigen Wahne ſtand, daß derjenige Flüſſe und Wäſſer am beſten zu behandeln wiſſen müſſe, welchen ſein Gewerb an Strömen zu wohnen, und zum Behufe

desſelben ein nachtheiliges Wehr, oder ein ſonſtiges Schutz-Werk aus Rahmpfählen zu erbauen und zu erhalten beſtimmt hat.

Ströme wirken nach feſten beſtimmten Geſetzen, welche der weiſe Schöpfer der Natur denſelben vorgezeichnet hat. Ohne ihre Kenntniſſe und Erforſchung iſt es nicht möglich, die Urſache des Uebels oder den Gruud einer verwilderten Strecke zu entdecken, und ohne dem Erkenntniß dieſer Urſache nicht thunlich, ihrer Wirkung ſtandhafte Gränzen zu ſetzen, oder das Uebel zu heben. Dieſes Erkenntniß iſt der Gegenſtand eines weitläuftigen Studiums, welches ohne wiſſenſchaftliche Vorkenntniſſe, ohne hinlängliche Beobachtungen und Erfahrungen über die Wirkungen und die Natur der Ströme, ohne genaue Vermeſſnngen ihrer Grundbette, Geſchwindigkeiten und ſonſtiger Verhältniſſe, niemahls erreichet werden kann. Selbſt der mechaniſche Theil desſelben, die Art des Baues, derer man ſich in den verſchiedenen Fällen bedienen muß, wenn man auch von der Theorie in Abſicht auf die Bauanlage im Ganzen abſtrahiret, ſtehet mit höhern Grundſätzen in der genaueſten und einer ſolchen Verbindung, daß die Ausführung niemahls bloßen Handwerkern oder Empirikern anvertrauet werden kann, wenn nicht der Zweck aufgeopfert, und mit beträchtlichen Koſten die Abſicht des Baues doch meiſtens verfehlt werden will.

Es iſt daher auffallend, daß nur gebildeten, in den erforderlichen Vorkenntniſſen gehörig unterrichteten, in dem practiſchen Waſſerbaue wohl geübten Individuen die Leitung der Flüſſe und der einzelnen Stromſtrecken, ſo wie jeder wichtige Waſſerbau mit Vortheil anvertrauet werden könne, wenn der Strombau in Aufnahme kommen ſollte; daß ſomit bey der Behandlung der Ströme ein feſtes Syſtem befolget, und bey dieſem nur jene Geſetze berückſichtiget werden müſſen, nach welchen die Ströme ſeit ihrer Entſtehung wirken. Unzählige Vortheile hängen von dieſer Einrichtung ab: die zweckmäßige Verwendung der Baugelder, die Hindanhaltung ſo vieler nachtheiliger Folgen, und eine zum allgemeinen Beſten erleichterte Schifffahrt ſind die großen Zinſe, welche verläßlich aus einer Anſtalt dieſer Art entſpringen müſſen, die ſich allenthalben durch ſich ſelbſt ſtiften und erhalten kann, und ohne welcher in keinem Staate der Strombau mit jenem Erfolg behandelt werden kann, welcher von jeder auf das allgemeine Beſte Bezug habenden Unternehmung unzertrennlich ſeyn ſollte.

# Zweytes Kapitel.

## Allgemeine Begriffe von der Natur und den Wirkungen der Ströme.

Eine gewiſſe Waſſermenge, welche in einem in dem Erdboden vertieften Schlauch ſich fortbeweget, bis ſie ſich mit einem andern vereiniget, oder ſich in die See ergießet, wird nach Umſtänden, als ſie größer oder kleiner iſt, ein Strom, Fluß, oder Bach, der Schlauch hingegen gewöhnlich der Rinnſaal, das Fluß- Strom- oder Bachbett genannt.

Die Höhe, von welcher ein fließendes Waſſer bis zu einem gewiſſen Punct ſich fortbeweget, wird deſſen Gefäll genannt; der Zeitraum, in welchem ſelbes eine gewiſſe Strecke fortläuft, beſtimmt ſeine Geſchwindigkeit, deren größerer oder kleinerer Grad von dem größern oder mindern Gefälle abhängt.

Wenn ein fließendes Waſſer in einer Gegend ſeines Schlauches, durch ein Wehr, Eindämmung, oder welch immer für ein Hinderniß in ſeinem Laufe auf-

gehalten wird, ſo wird es, wenn es nicht an der einen oder der andern Seite eine Vertiefung zu ſeinem Ablaufe findet, ſo lange in die Höhe ſteigen, bis es die Höhe jenes Puncts erreichet hat, von welchem es bis an die Stelle ſeiner Verdämmung herab gefallen iſt, weil die flüſſigen Körper ihrer Natur nach ſich jederzeit in das Gleichgewicht, folglich in die gleiche Höhe zu ſetzen trachten.

Die Geſchwindigkeit, mit welcher ſich fließende Wäſſer bewegen, hängt vorzüglich nur von ihrem Gefälle, oder der größern oder mindern Abweichung von der wahren Horizontal-Linie ab.

Man kann ſich jeden Fluß vorſtellen, als wäre ſelber ſeiner Höhe nach in eine Menge einzelner Segmente oder Scheiben getheilet, deren jede die ihrem eigenen Gefälle, oder ihrer Abweichung von der wahren Horizontal-Linie angemeſſene Geſchwindigkeit beſitzet.

Die Abſchüſſigkeit der Grundbette trägt zu der Geſchwindigkeit fließender Wäſſer in ſo weit bey, als ſelbe mehr oder weniger von dieſer Horizontal-Linie abweicht, oder ein größeres oder kleineres Gefäll beſitzt. Sie bildet eine ſchiefe Fläche, auf welcher das Waſſer gleich einem andern Körper um ſo ſchneller abläuft, je größer der Neigungswinkel iſt, den ſelbe mit dem Horizont macht.

In gebirgigten mit einem ſtarken Fall verſehenen

Gegenden, bey Wildſtrömen und raſchen Bächen iſt dieſe Abſchüſſigkeit der Grundbette die Haupt- und vorzüglichſte Urſache ihrer Geſchwindigkeit, in welchen, da ihre Waſſermaſſe, beſondere Fälle ausgenommen, durch keine in den Grundbetten vorfindigen Hinderniſſe und Erhöhungen aufgehalten und zur Schwellung gebracht wird, das Waſſer mit der der Abſchüſſigkeit proportionirten Geſchwindigkeit abſtrömt.

In flächeren Gegenden hingegen, in welchen das Gefälle und die Abſchüſſigkeit der Grundbette abnimmt, und die Maſſe des aus den Gebirgen mit ungleich größerer Geſchwindigkeit herbeyſtrömenden Waſſers nicht ſo geſchwind abfließen kann, wird letzteres zu einer größeren Höhe geſchwellet, die Abſchüſſigkeit ſelbſt aber durch ſo manche künſtliche und natürliche Hinderniſſe in den Grundbetten, durch Wehren, Schotterbänke, Felſenrücken, und die Verſandungen der Grundbette ſo ſehr vermindert, daß die ganze Geſchwindigkeit lediglich von dem Gefälle des ſich in ſeinem Bette bewegenden Waſſers abhängt.

Die Geſchwindigkeit des Waſſers wird durch die Reibung über den Grundbetten anſehnlich vermindert, welche um ſo größer iſt, je mehrere Ungleichheiten und vorſtehende Theile ſich demſelben entgegen ſetzen. Dieſe Reibung erſtrecket ihre Wirkung auch auf eine nicht unbeträchtliche Entfernung von dem Grundbo-

den aufwärts gegen die Oberfläche der Flüſſe, welches durch die Klebrigkeit und Cohäſion der Waſſertheilchen allerdings erklärbar wird.

Dieſer Umſtand ſowohl, als weil in den meiſten Fällen die oberen dem Waſſerſpiegel nächſten Stromabtheilungen das größte Gefäll und die meiſte Abweichung von der wahren Horizontal-Linie beſitzen, die unteren und tieferen hingegen wegen den vielen durch die Ungleichheiten der Grundbette entſtehenden Rückſchwellungen der letzten ſich immer mehr nähern, muß die Geſchwindigkeit der Ströme im Allgemeinen genommen, an ihrer Oberfläche immer die größte ſeyn, und ſich ſogeſtalten nach dem Boden zu vermindern. Die nähmliche Urſache, welche an dem Boden der Grundbette die Geſchwindigkeit der Ströme vermindert, wirket auch längſt ihren Ufern, an welchen bey regulären Strombahnen die kleinſte Geſchwindigkeit beobachtet wird, die ſich gegen die Mitte des Stroms immer vermehrt.

Aus dieſem, was ich bis nun geſagt habe, erkläret ſich auch ganz natürlich, warum Flüſſe beym niedrigen Waſſerſtand eine kleinere Geſchwindigkeit beſitzen, als wenn ſie angeſchwollen ſind. Das mindere Gefäll und die von dem Boden aufwärts wirkende Reibung ſchwächen allerdings im erſtern Falle die Geſchwindigkeit, welche im letztern durch das aus der vermehrten und erhöhten Waſſermaſſe zugewachſe-

ne Gefäll, und dem wegen der größeren Waſſerhöhe verminderten Einfluß der Reibung beträchtlich verſtärket wird.

Herr Bellidor und einige andere Schriftſteller meinen, daß bey Strömen die Geſchwindigkeiten nach der Tiefe zu, wie die Quadratwurzeln aus den Höhen zunehmen müſſen; allein ich bemerke, daß bey fließenden Wäſſern keinesweges die ganze Tiefe derſelben zur Höhe der drückenden Säule angenommen werden könne; daß dieſe Waſſerſäulen keinesweges für ſich abgeſondert, ſondern nur im Zuſammenhange und in der Verbindung mit allen andern ſie umgebenden angeſehen werden müſſen, welche, da ſie ihrer Natur nach gegen alle Seiten gleich drücken, auch nothwendig gegen einander ſogeſtalten wirken, daß der Druck jeder einzelnen Waſſerſäule durch den Gegendruck der benachbarten ſie umgebenden gehoben wird, und ſolche lediglich mit jener Geſchwindigkeit ſich fortbewegen, welche das Reſultat des eigentlichen Stromgefälles nach allen Abtheilungen ſeiner Tiefe oder der Abweichung jedes Segments der ſich fortbewegenden Waſſermaſſe von der wahren Horizontal-Linie iſt.

Daraus erhellet ſchon à priori, daß die Geſchwindigkeit der Ströme, beſondere Fälle ausgenommen, nur an der Oberfläche die größte ſeyn, und gegen ihre Grundbette in dem Verhältniſſe abnehmen

müſſe, je geringer der Abſtand der einzelnen Strom-Segmente von der wahren Horizontal-Linie wird. Dieſe Geſchwindigkeit wird aber noch durch die Friction am Boden und an den Ufern, wie kurz vorher erinnert worden, noch mehr geſchwächet.

Es beſtättiget aber auch die Erfahrung ſelbſt, und die vielen auf alle Stromtiefen unternommenen Verſuche haben hinreichend erwieſen, daß die Geſchwindigkeiten an der Oberfläche der Ströme immer die größten ſeyen, und von der Oberfläche nach dem Grundbett zu gewöhnlich abnehmen; dieſes Abnehmen aber in jener Entfernung von dem Boden, wo die Reibung wirkender zu werden anfängt, noch viel merklicher werde. Nur in Fällen, wo die Bewegung an der Oberfläche, es ſey durch mehrere angehäufte Fahrzeuge und Flöſſe, durch Schiffbrücken, oder durch einhängende Bäume und Geſträuche, vorzüglich bey ſehr engen Rinnſälen gehemmet und aufgehalten wird, kann die Geſchwindigkeit an der Oberfläche kleiner, als in jener Tiefe ſeyn, auf welche itzt gedachte Hinderniſſe nicht mehr wirken, unter denen ſich das aufgehaltene Waſſer mit einer größern Kraft und Geſchwindigkeit, als an der Oberfläche, durchpreſſet.

Wenn gegen eine in der Ruhe befindliche, oder mit einer gewiſſen Geſchwindigkeit bewegte Kugel, eine andere, mit einer größern Geſchwindigkeit, ſogeſtalten angetrieben wird, daß erſtere in der Richtung einer

Tangente von letzterer geſtreifet würde, ſo wird erſtere im Kreiſe herumgedrehet werden, und wenn der letzteren mehrere Kugeln mit gleicher Geſchwindigkeit nachfolgen, und jede die erſtere in der nähmlichen Richtung ſtreifet, ſo wird die Bewegung derſelben ſo lange anhalten, als letztere gegen ſelbe zu wirken fortfahren; und wenn erſtere mit mehreren eben ſo leicht beweglichen Kugeln umgeben iſt, ſo wird ſelbe ihre Bewegung den übrigen mittheilen, und alle eine Kreisbewegung annehmen, ſo fern die Reibung kein Hinderniß in den Weg legen wird.

Das Waſſer beſtehet aus einer zahlloſen Menge Kügelchen, die außerordentlich bewegbar jedem Eindrucke weichen, und nach allen Richtungen ſtrömen, die mit einigem Gefälle verſehen ſind. Wenn nun Theile des nähmlichen flüſſigen Körpers oder eines Stromes neben oder über einander mit ungleichen Geſchwindigkeiten beweget werden, ſo entſtehet zwiſchen ſelben eine Streifung, Berührung oder Reibung, welche eine Schwellung, und beyde zuſammen verſchiedene Kreisbewegungen oder Widerſtrömungen in dem trägern Theil hervorbringen. Dieſe Widerſtröme und Kreisbewegungen ſind an jedem Strome, an allen Flüſſen und Bächen, ſelbſt an denen unbedeutendſten Wäſſern ſichtbar. Sie ſind es, deren, wie in der Folge gezeigt werden wird, die Natur ſich bedienet, in Strömen und Flüſſen die größten Wirkungen, die

meiſten Verſandungen und Anwächſe an abgedämmten Stellen, ſo wie die Uferbrüche und Vertiefungen ihrer Grundbette zu bewirken.

Je größer der Abſtand und Unterſchied der Geſchwindigkeit zwiſchen den an einander bewegten Stromtheilen iſt, deſto ſtärker ſind die Widerſtröme; weil jene Kraft, mit welcher der geſchwinder bewegte gegen den trägern Theil wirket, durch die ſtärkere Schwellung der Waſſertheile um deſto mehr verſtärkt wird.

Ich habe dieſe Erklärung nothwendig voraus ſchicken müſſen, um in der Folge jene Wirkungen um ſo faßlicher erklären zu können, welche bey der Verſandung der Ströme, ſo wie bey ihren Vertiefungen und der Zulandung der durch Einbaue abgedämmten Seitenärme meiſtens nur mittelſt der Widerſtröme erfolgen.

Um die Geſchwindigkeit der Ströme und Flüſſe näher zu beurtheilen, welche, wie geſagt, das Reſultat ihres Gefälles iſt, ſo müſſen wir die Geſchwindigkeit fallender Körper unterſuchen.

Wenn ein Körper fällt, ſo wirket unaufhörlich ſeine Schwere in ihm, und ſeine Geſchwindigkeit nimmt dergeſtalten in jedem Momente zu, daß ſie in 2 Augenblicken noch einmahl, in 3 Augenblicken dreymahl, in 4 viermahl, in 5 fünfmahl ſo groß geworden, als ſie im erſten war; folglich muß ein Körper in 2 Momenten viermahl, in 3 neunmahl, in 4 ſechzehnmahl, in 5 fünfundzwanzigmahl ſo weit

gefallen ſeyn, als im erſten; 4, 9, 16, 25, ſind Quadratzahlen; 2, 3, 4, 5 ihre Wurzeln; folglich verhalten ſich die Geſchwindigkeiten gegen einander wie die Quadratwurzeln aus den Höhen.

Aus der Naturlehre weiß man, daß vielen Verſuchen zuſolge ein Körper in einem luftleeren Raum in einer Secunde 15 Pariſerfuß zurücklege; wenn er mit dieſer erlangten Geſchwindigkeit durch eine Secunde ſich gleichförmig horizontal zu bewegen fortfährt, ſo wird er 30 Fuß zurücklegen. Da nun die Geſchwindigkeiten Quadrate ſind, ſo wird man in jedem Falle aus der gefundenen Fallhöhe die Geſchwindigkeiten, und aus letztern erſtere zu entwickeln im Stande ſeyn, wenn man die einfache Proportion aufſtellt: Wie ſich das Quadrat der Geſchwindigkeit von 30=900 zu der Höhe von 15 verhält, ſo verhält ſich das Quadrat jeder gegebenen Geſchwindigkeit zu der Fallhöhe, die dieſe Geſchwindigkeit hervorbringt.

Es ſey nun die Fallhöhe oder die Geſchwindigkeit unbekannt, ſo erfährt man die eine und die andere durch den Quotienten, welcher entſteht, wenn die unbekannte Größe von ihrem Factor durch die Diviſion des Products der zwey übrigen Terminorum durch letzteren entlediget wird.

Bellidor und Silberſchlag haben beſondere Tabellen für die aus den verſchiedenen Fallhöhen von 1 bis 15 Fuß entſpringenden Geſchwindigkeiten berechnet,

aus denen man ohne Mühe bey einer experimentirten Geſchwindigkeit die Fallhöhe, die letztere bewirkte, erfahren, und durch eine einfache Operation, auf alle beliebigen Maßen reduciren kann. Silberſchlag fügte noch in einer beſonderen Colonne den zu jeder Geſchwindigkeit proportionirten Stoß auf einen Quadratfuß Pariſermaßes bey, welches auf jedes andere reducirt werden kann.

Da ohnehin wenige meiner Leſer mit gedachten beyden Werken unbekannt ſeyn werden, übrigens aber auch die Weiſe erkläret worden, wie aus jeder Geſchwindigkeit die zukommende Fallhöhe, ſo wie aus letzterer die erſtere entwickelt werden könne, ſo halte ich es für überflüſſig, gedachte Tabellen hier anzufügen.

Indeſſen würde man bey Strömen und Flüſſen mehrmahls ſehr unrichtige Reſultate erlangen, wenn man aus dem abgewogenen Gefälle einer Strecke auf die Geſchwindigkeit ſchließen wollte; denn die Erfahrung lehret, daß Ströme, die ein größeres Gefäll beſitzen, ſich mehrmahlen mit kleinerer Geſchwindigkeit bewegen, als andere, die ein minderes Gefäll haben. Es gibt ſo viele Hinderniſſe bey Strömen, die ihre Geſchwindigkeit vermindern, daß aus den Fallhöhen nicht immer richtig auf ihre Geſchwindigkeit gefolgert werden kann. Wehren, Waſſerfälle, zerſtreute Rinnſäle, Erhöhungen der Grundbette, Serpentinen

und Schwellungen, die durch hervorragende Grundfelſen, durch Bäume, Stöcke und Wurzeln, durch zu häuſige Brückenjoche, und mehrere andere Umſtände veranlaſſet werden, ſchwächen auch bey dem bedeutendſten Gefälle mehrmahls ihre Geſchwindigkeit ſo ſehr, daß ein anderer von derley Hinderniſſen befreyter mit einem minderen Gefälle begabter Strom viel ſchneller, als erſterer abfließt. Es kann daher nur aus der gefundenen Geſchwindigkeit eines Stroms jene Waſſerſäule oder Höhe beſtimmt und entwickelt werden, welche als die eigentlich wirkende Urſache jener Geſchwindigkeit angenommen werden muß, welche in dieſer oder jener Flußſtrecke experimentirt worden.

Wenn man ſich vorſtellet, daß ein Fluß oder Strom in ſeiner ganzen Breite und Tiefe ſich mit einem gewiſſen Grad der Geſchwindigkeit fortbewege, ſo wird man begreifen, daß in einem beſtimmten Zeitraume eine gewiſſe Quantität Waſſers abziehen müſſe, welche in dem Verhältniſſe größer oder kleiner iſt, je größer oder kleiner die Geſchwindigkeit des Fluſſes bey den nähmlichen Verhältniſſen ſeiner Breite und Tiefe iſt. Das Product aus der Breite und Tiefe eines Stromes, oder ſonſtigen ſich bewegenden Waſſers in ſeine Geſchwindigkeit beſtimmt dahero die Consumption oder Waſſerverſchwendung jedes Fluſſes in einer gegebenen Zeit.

Es gibt verſchiedene Arten, die Geſchwindigkeit

der Ströme und fließenden Wäſſer zu beſtimmen. Herr Ober-Conſiſtorialrath Silberſchlag ſchlägt eine hohle Kugel (Fig. 1. Tab. I.) von polirtem Kupfer vor, damit ſie weit in der Ferne glänze, im Durchmeſſer etwa 7 Zoll, welche mit einer meſſingenen Schraube verſehen werden muß, damit man ſie eröffnen und wieder verſchließen könne. In dieſe Kugel laſſe man, ehe man ſie braucht, ſo viel Waſſers hineinlaufen, als nöthig iſt, um ſie ein paar Zoll über der Oberfläche des Waſſers hervorragen zu ſehen; ſodann wird die Oeffnung mit der Schraube verſchloſſen, und die Kugel iſt zum Gebrauche bereit. Man meſſe längſt dem Ufer in gleicher paralleler Richtung mit dem Stromſtrich fünfzig, hundert, oder auch mehrere Klafter; beyde Endpunkte dieſer Linie bezeichne man mit zwey Stäben, und bemerke, welche Gegenſtände des gegenüber liegenden Ufers durch ſelbe unter einem rechten Winkel gedecket werden; man nehme eine Secundenuhr zur Hand, deren Secundenzeiger geſperrt oder gehemmt werden kann, ſtelle ſolchen auf 60. Nun läßt man die Kugel mit einem Kahne an den Ort bringen, wo die Geſchwindigkeit des Stromes gemeſſen werden will, und überläßt ſie dem Waſſer. Sobald ſie die Viſirlinie des erſten Stabes berührt, wird der Secundenzeiger losgelaſſen. Nun verfolgt man die ſchwimmende Kugel längſt der gemeſſenen Linie mit der Uhr in der Hand bis zum zweyten Stä-

be, und hemmt den Secundenzeiger in dem Augenblicke, in welchem ſie die Viſirlinie des zweyten Stabes erreichet hat; alsdann findet man mittelſt einer einfachen Proportion, wie viele Schuhe der Strom in einer Secunde zurückgelegt hat, welches die Geſchwindigkeit desſelben ſeyn wird. Der Kahn muß der ſchwimmenden Kugel nur in einiger Entfernung folgen, damit er ſie in ihrem Laufe nicht hindere, und damit ſie der Schiffmann, ſobald ſie die Viſirlinie des zweyten Stabes erreichet hat, wieder erhaſchen könne, thut man wohl an der Kugel eine 10 oder 15 Klafter lange Schnur a, (Fig. 1. Tab. I.) zu befeſtigen, deren Ende der Schiffmann in Händen hält, und ſobald das Experiment geſchehen, mittelſt selber die Kugel in ſeinen Kahn hineinzieht. Bey windigen Wetter muß die Kugel ſo wenig als möglich, und nur ſo viel, daß man ſie beobachten kann, aus dem Waſſer ragen, damit der Wind keine merkliche Unrichtigkeit verurſache.

Auf dieſe Art läßt ſich die Geſchwindigkeit des Waſſers, jedoch nur an der Oberfläche meſſen; es iſt aber erforderlich, ſolche auch in den verſchiedenen Tiefen zu kennen. Zu dieſem Ende bediente man ſich ſeit langer Zeit, vorzüglich an den italiäniſchen Flüſſen, eines Strom-Quadranten mit einer an einem in deſſen Mittelpunct befeſtigten Faden hängenden Kugel, die man in den Strom auf die beliebige Tiefe verſenk-

te, welche mittelſt dem durch den Faden angezeigten Abweichungswinkel die Stärke der Impulſion des Waſſers anzeigte, und aus dieſer die Geſchwindigkeit des letztern entwickelt wurde. Verſchiedene Umſtände erforderten bey dem Gebrauch dieſes Inſtruments viele Vorſicht und Erfahrungen, um nicht in beträchtliche Unrichtigkeiten zu verfallen, und dieſe konnten nicht anders, als den Wunſch für die Erfindung eines einfachern, und von weniger äußern Zufällen abhängenden Geſchwindigkeitsmeſſers veranlaſſen.

Herr Pitot glaubte ein ſolches Inſtrument erfunden zu haben, welches er in den Memoires der königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris im Jahre 1732 hat einſchalten laſſen. Es beſtehet aus einer offenen gläſernen Röhre, (Fig. 2. Tab. I.) deren unterer Theil gekrümmt und mit einer trichterförmigen Oeffnung verſehen iſt. Dieſe Röhre wird in ein ſchmales, in Füße, Zölle und Linien eingetheiltes Bret, eingelaſſen. Wird dieſer Strommeſſer auf jene Tiefe als man es nöthig findet, in das Waſſer verſenket, und die gekrümmte Röhre gegen den Stromſtrich gewendet, ſo deutet die Benetzung des Brettes die Tiefe an, auf welche das Inſtrument eingetaucht worden. Durch die Wirkung der Geſchwindigkeit des gegen die Einmündung anfallenden Waſſers wird letzteres in die Röhren über die Höhe des daſſelbe umgebenden Stromwaſſers getrieben. Dieſe Höhe, ſo wi

jene der Eintauchung, bemerke man mit einem Zeiger, der an dem Brett zum auf- und abſchieben eingerichtet ſeyn muß. Der Unterſchied ſtellet die Höhe jener Waſſerſäule, oder das Gefälle vor, welches die Geſchwindigkeit hervorbrachte, mittelſt welcher das Waſſer in der Röhre auf die gefundene Höhe hinaufgedrückt wurde. Mittelſt dieſes Gefälls ſuche man nach der früher oben erklärten Methode die demſelben zukommende Geſchwindigkeit, welche auch jene des Stromes in jener Tiefe ſeyn wird, auf welcher der Strommeſſer eingetaucht worden.

Pitot ſtellte mit dieſem Inſtrumente verſchiedene Verſuche an der Seine unter der Königsbrücke an, und fand durch ſelbe, daß die Geſchwindigkeit an der Oberfläche am größten, und immer kleiner war, je tiefer er ſeinen Strommeſſer verſenkte. Zendrini und Mariotte erregten gegen dieſe Erfindung des Pitot verſchiedene Bedenklichkeiten, welche Lecchi in ſeiner Idrostatica Essaminata ne' suoi Principi, e stabilita nelle sue regole della misura dell' acque correnti umſtändlicher anführet. Zendrini und Mariotte ſetzen den Pitotiſchen ihre eigenen, denen erſtern ganz widerſprechende Erfahrungen entgegen. Allein da ſolche unter andern Umſtänden und Verhältniſſen der Ströme, und nicht an dem nähmlichen Orte vorgenommen wurden, ſo kann ſolches noch keineswegs

hinreichen, den Gebrauch des Pitotiſchen, übrigens ſehr bequemen Inſtruments zu vrrwerfen.

Nach der Meinung des gelehrten Lecchi kömmt bey dieſem Inſtrument alles auf den Umſtand an, ob der Druck bey einem in Bewegung befindlichen Waſſer auf die nähmliche Art wirke, als wenn es ruhig und ohne Bewegung iſt. Lecchi glaubt, um dieſes zu entſcheiden, wäre es nothwendig, ſelbes durch ein anderes zu rectificiren, und mehrere neue Beobachtungen anzuſtellen. Als Rectiſications-Inſtrumrnt ſchlägt er den Quadranten vor, welcher bey Experimentirung der Geſchwindigkeit der Ströme von den italieniſchen Hydrotekten ſeit langer Zeit angewendet, und in ſeiner Hydroſtatik Seite 248—294, wo er von dem Gebrauch dieſes Quadranten handelt, umſtändlicher beſchrieben wird.

Dieſer Waſſerquadrant (Fig. 3. Tab. I.) iſt mit zwey an dem Mittelpuncte desſelben befeſtigten Fäden verſehen; der eine und kürzere, an deſſen Ende ein Kügelchen von Bley befeſtiget iſt, dienet, dieſen Quadranten bey ſeinem Gebrauch in der ſenkrechten Richtung ſicher zu ſtellen; an dem anderen, und viel längeren, wird eine Kugel befeſtiget, welche auf jede beliebige Tiefe in den Strom verſenket werden kann, um zu erfahren, mit welcher Geſchwindigkeit das Waſſer fortfließe. Dieſer Faden wird, nach dem Ver-

hältniß des ſtärkeren oder ſchwächeren Stromes, mehr oder weniger von der ſenkrechten Richtung abweichen. Der zwiſchen dem Faden und dem Senkbley des Quadranten enthaltene Bogen iſt das Maß der Abweichung des Fadens, welche um ſo größer iſt, je größer die Geſchwindigkeit des fließenden Waſſers iſt.

Das Vorzüglichſte bey dem Gebrauch dieſes Quadranten beruhet darin, zu beſtimmen, auf welche Art aus denen Abweichungswinkeln die abſolute Geſchwindigkeit des fließenden Waſſers, welches gegen die Kugel wirket, oder wenigſtens das Verhältniß der Geſchwindigkeit aus mehreren beobachteten Winkeln entnommen werden könne, welches nicht ſchwer fallen würde, wenn die abſolute Größe jener Impulſion, welche ein mit einer gewiſſen Geſchwindigkeit ſich bewegender flüſſiger Körper gegen eine in ſelben eingetauchte Kugel ausübet, oder wenigſtens das aus dem Verhältniß der verſchiedenen Geſchwindigkeiten entſtehende Verhältniß der Stoßkraft mit Verläßlichkeit beſtimmt werden könnte.

Die Schwierigkeit dieſes Problem aufzulöſen, hat verſchiedene Meinungen unter den Gelehrten erzeugt. Guilielmini und Grandi meinten, daß die Geſchwindigkeiten ſich gegen einander verhalten wie die Impulſionen, oder die Tangenten der Abweichungswinkeln. Manfredi, Zendrini und Ermano behaupteten, daß letztere ſich verhalten wie die Quadrate der erſteren.

Dieſer Meinung iſt auch der berühmte Lecchi, in ſeiner vortrefflichen Idrostatica Seite 258, in der er verſchiedene Umſtände angibt, welche bey dem Gebrauch des Quadranten berückſichtiget werden müſſen, wenn die damit angeſtellten Operationen und Verſuche nicht zu wichtigen Fehlern Anlaß geben ſollten; dieſe Umſtände ſind folgende:

Der Faden, an welchem die Kugel angehänget iſt, behält nicht immer ſeine gleiche Richtung in einem raſchen Stromſtrich, und wird durch die ſtete Bewegung des Stroms bald vorwärts, bald rückwärts getrieben, und die Beſtimmung der Grade, welche der Faden durchſchneiden ſollte, ſehr erſchweret.

Mehrmahls weichen in Strömen einzelne Strecken, es ſey durch Widerſtröme, durch verborgene Gegenſtände, oder die Gegenwirkung verſchiedener Geſchwindigkeiten von der Haupt-Direction ab. Wird an einer ſolchen Stelle die Kugel verſenket, ſo muß allerdings der Faden einen falſchen Winkel abſchneiden.

Wird die Kugel mehr an der Oberfläche eines heftiger bewegten Stroms eingetaucht, ſo macht der Faden die heftigſten Bewegungen, die Kugel wird hin und her, mehrmahls ſelbſt über die Oberfläche geſchleudert; wird die Kugel in die Tiefe gelaſſen, ſo

können auf ſelbe wieder manche aus der Beſchaffenheit des Grundes entſtehende Umſtände wirken.

Die ſpecifiſche Schwere der Kugel ſelbſt iſt ein nicht unbeträchtliches Hinderniß. Iſt ſelbe nicht viel größer als jene des Waſſers, ſo iſt das Experiment vielen Ungewißheiten unterworfen; iſt ſelbe viel ſchwerer, ſo ſind kleine Abweichungen und Gradationen nicht merklich. Dieſes Hinderniß wird bey tiefen und raſchen Strömen nur noch von größerer Bedeutung, bey welchen man ſich einer ſchwereren Kugel bedienen muß, damit, weil der Abweichungswinkel immer zunehmen muß, der Faden nicht eine zu große Länge erheiſche, um die Kugel in der gehörigen Tiefe zu erhalten, wodurch aber nur die Kugel deſto leichter auf jener Waſſertiefe bleibt, wo eine kleinere Geſchwindigkeit Statt findet; ſind die Kugeln zu leicht, ſo werden ſelbe oft aufwärts, ſelbſt bis an die Oberfläche des Waſſerſpiegels geworfen.

Lecchi ſelbſt behauptet, daß es ſehr viele Verſuche und eine lange Erfahrung erfordere, um das Gewicht einer Kugel zu beſtimmen, welche auf eine Tiefe von 20 bis 30 Schuhen bey einem raſchen Strom die verſchiedenen Geſchwindigkeiten von Tiefe zu Tiefe mit Beſtimmtheit andeuten könne.

Dieſe Bedenklichkeiten und Erſchwerungen bey dem Gebrauch des Strom-Quadranten, welche zu wichtigen Fehlern Anlaß geben können, müſſen allerdings den

Wunſch für eine mit wenigeren Umſtänden verbundene Art, die Geſchwindigkeiten der Ströme zu meſſen, umſo mehr erregen, als man ſich nicht ſchmeicheln kann, daß zu ähnlichen, für jeden wichtigen Strom-Regulirungs-Entwurf unentbehrlichen, ſomit ſehr häufig vorzunehmenden Meſſungen, Männer mit den Kenntniſſen und Erfahrungen eines Lecchi, Zendrini und Manfredi verwendet werden können, und eine einfachere, nicht ſo vielen Fehlern ausgeſetzte Art, ſelbſt jene, die nicht ſo tiefe Kenntniſſe in der Phyſik und Mathematik beſitzen, geeignet machen würde, derley Operationen mit hinlänglicher practiſcher Genauigkeit zu vollziehen.

Pitots Erfindung iſt eine der einfachſten, und daher für deren Gebrauch anwendbarſten; ſie beruhet auf richtigen Grundſätzen, und die manchen Gebrechen, welche der Anwendung derſelben von manchen ſchätzbaren Italienern entgegengeſetzt worden, ſcheinen einestheils durch die Vorliebe gegen ein älteres Inſtrument, dem Stromquadranten erzeuget worden zu ſeyn, anderentheils durch einige Modificationen ſehr zweckmäßig verbeſſert werden zu können. Ohne das Detail der dießfalls von dem berühmten Lecchi angeführten Bemerkungen anzuführen, bemerke ich nur, daß die rechtwinklichte Krümmung a, (Fig. 2. Tab. I) der gläſernen Röhre zweckmäßiger in eine ſanftere b, verwandelt, und die durch Herrn Bellidor angerathene,

vom Silberſchlag ebenfalls beſchriebene Verbeſſerung der Pitotiſchen cylindriſchen Einmündung, mittelſt einer ſich erweiternten trichterförmigen Oeffnung mehr nachtheilig, als den Zweck befördernd angeſehen werden könne; denn, weil ſogeſtalten an den Trichterwänden gewiſſe kleine Widerſtröme, oder gegenwirkende Bewegungen des Waſſers entſtehen müſſen, ſo können ſelbige einigen Einfluß auf die Geſchwindigkeit und die richtige Darſtellung der Druckſäule gewinnen; vielmehr ſollte bloß die cilyndriſche Oeffnung der Röhre den Impulſionen des Stromes entgegengeſetzt werden, welcher ſogeſtalten, wenn auch die rechtwinklichte Krümmung der Röhre, wo ebenfalls das Waſſer eine Art von Repercuſion erleidet, in einen ſanften Bogen verwandelt würde, erſteres ohne Hinderniſſe in der Röhre die dem Druck des wirkenden Gefälles proportionirte Höhe erreichen laſſen würde.

Die Einmündung des gläſernen Cylinders dürfte auch ſehr zweckmäßig, ſtatt des geraden, einen fein abgerundeten Rand erhalten, weil erſterer bey der Einmündung einige, wenn auch kleine Widerſtrömlein verurſachet, welche den freyen Wirkungen des Waſſers einiges Hinderniß in den Weg legen könnten, während letzterer dem Waſſer ein ungehindertes Eindringen in die Röhre geſtatten müßte.

Die Schwellung des Stromes an dem Brett, an welches die gläſerne Röhre angemacht wird, kann

ebenfalls auf die Höhe der Waſſerſäule in der Röhre wirken; daher erſteres ſo ſchmahl als möglich, vorne ganz rund, und rückwärts etwas länglicht abgerundet gemacht werden ſollte, auch muß der Durchmeſſer der gläſernen Röhre nicht zu klein ſeyn, damit die Reibung und Attraction an denen Wänden der Röhre keinen Unterſchied in der Waſſerſäule verurſache.

Sollte auch durch das Pitotiſche Inſtrument die abſolute Geſchwindigkeit des drückendes Waſſers nicht aufs genaueſte beſtimmt werden können, ſo iſt es doch gewiß geeignet, das Verhältniß der in den verſchiedenen Tiefen obwaltenden Geſchwindigkeiten auf die einfachſte Weiſe anzuzeigen, und aus dieſem Verhältniſſe durch die Erhebung der an der Oberfläche Staat findenden mit wenigeren Erſchwerungen auszumittelnden abſoluten, oder dieſer am nächſten kommenden Geſchwindigkeit, auch letztere für alle Tiefen zu entwickeln.

Ich habe bereits oben die Art angeführt, wie die Geſchwindigkeit der Ströme durch die eingeworfenen Kugeln experimentirt werden könne; ich bemerke aber ganz unverhohlen, daß dieſe Art, ſo wie jede andere, mittelſt eingetauchter Körper die Geſchwindigkeit zu meſſen, vielen Unrichtigkeiten unterliege. Jeder eingetauchte Körper leiſtet, nach dem Verhältniß ſeiner ſpecifiſchen Schwere und ſeiner Figur, einen gewiſſen Widerſtand, welcher denſelben hindert mit jener Ge-

ſchwindigkeit fortzuſchwimmen, die dem Strome ſelbſt eigen iſt. Die gewöhnlichen Kugeln werden meiſtens mit dem größten Theil ihres Diameters in den Strom getauchet, und leiſten daher unvermeidlich einen gewiſſen Widerſtand, der die abſolute Geſchwindigkeit des Stromes nicht ganz kennbar macht. Es ſcheint daher, daß ein Körper, der ſo wenig als möglich in das Waſſer verſenket würde, und meiſtens an der Oberfläche des Waſſers ſchwimmend erhalten werden könne, nebſtbey aber eine Figur beſäße, welche dem gegen ſelben wirkenden geringen Theil des Waſſers eine ſo kleine Fläche als möglich entgegenſtellte, vorzüglich geeignet wäre, die abſolute Geſchwindigkeit desſelben mit einer größern und ſolchen Annäherung auszumitteln, welche in der Praxis ohne alle Folgen als ein abſolutes Reſultat angeſehen werden könnte. Zu dieſem Ende würde ein etwa 3 Zoll hohes Segment einer hohlen kupfernen Kugel von einem beträchtlichen Durchmeſſer, damit erſteres ſo flach als möglich ſeyn möge, die beſten Dienſte leiſten; dieſes müßte ſehr dünn geſchlagen ſeyn, damit es deſto weniger in das Waſſer tauche, und ganz an der Oberfläche des Waſſers ſchwimmend, mit der nähmlichen Geſchwindigkeit des Stromes fortgetragen werden könne. Man hätte ſich übrigens bey der Meſſung mit dieſem Segment auf die nähmliche Art zu benehmen, die bereits bey der Meſſung mit der Kugel an die Hand gelaſſen wor-

den; nur muß man die Vorſicht brauchen, die Meſſungen bey windſtillem Wetter vorzunehmen. Ich übergehe verſchiedene andere Meſſungsarten, und verweiſe meine Leſer an Wibekings Waſſerbau I. Band, wo ſelbe beſchrieben und durch Zeichnungeu dargeſtellt ſind.

Die auf dieſe Art experimentirte Geſchwindigkeit, die allerdings für die abſolute angenommen werden kann, wird zur Entwicklung und Reducirung der relativen auf die verſchiedenen Stromtiefen gefundenen Geſchwindigkeiten auf eine einfache Art angewendet werden können. Es ſey zum Beyſpiel die Stromtiefe in einer Stromgegend unterſuchet, und gefunden worden, daß die Geſchwindigkeit in der Tiefe von 2 Schuh ſich zu jener an der Oberfläche verhalte wie $\frac{5}{6}$ zu 1; in der Tiefe von 4 Schuh; wie $\frac{4}{6}$ zn 1; in der Tiefe von 6 Schuh, wie $\frac{3}{6}$ zu 1; in der Tiefe von 8 Schuh, wie $\frac{1}{6}$ zu 1; die Geſchwindigkeit an der Oberfläche hingegen ſey mittelſt des oben beſchriebenen Kugel-Segments auf 3 Schuh experimentirt worden, ſo wird für alle Tiefen die abſolute Geſchwindigkeit mittelſt der einfachen Proportion:

$\frac{5}{6} : 1 = X : 3$
$\frac{4}{6} : 1 = X : 3$
$\frac{3}{6} : 1 = X : 3$
$\frac{1}{6} : 1 \quad X : 3$ gefunden worden,

welche ſogeſtalten auf 2 Schuh Tiefe = 2′ 6″
auf 4 — — = 2′ —
auf 6 — — = 1 —
auf 8 — — = — 6″ ſeyn wird.

Aus dieſen einzelnen ungleichen Geſchwindigkeiten muß die mittlere Geſchwindigkeit geſuchet werden, welche zum Factor dienen muß, wenn die Conſumption eines Fluſſes berechnet werden ſolle, und welche in dieſem Falle 1 Schuh, 1 Zoll, 1½ Linie betragen wird.

Ich habe mich abſichtlich etwas länger bey der Behandlung eines Gegenſtandes aufgehalten, der in dem Waſſerbau von groſer Wichtigkeit iſt, und welcher in den Schriften der italieniſchen Gelehrten, eines Lechi, Zendrini, Mariotte, Manfredi, Guilielmini, Grandi und Caſelli mit vielen Weitläuftigkeiten behandelt iſt, aus welchen über dieſen Gegenſtand viel nützlicher Unterricht geſchöpfet werden kann.

Indeſſen iſt es noch keineswegs genug, die Geſchwindigkeit eines Stromes, deſſen Conſumption man erfahren will, mit der möglichſten Genauigkeit unterſucht, und bey dieſen Experimenten nichts unterlaſſen zu haben, was auf die Richtigkeit des Reſultats einen Bezug haben könne; man ſollte auch die Gränzen in dem Strom genau kennen, innerhalb welchen dieſe

oder jene Geſchwindigkeit Statt findet, um eine mittlere Geſchwindigkeit mit gleicher Genauigkeit beſtimmen zu können: allein, wie ſoll dieſes geſchehen? Dieſe Gränzen der abwechſelnden bald ſich vermindernden, bald vermehrenden Geſchwindigkeit ſind ſowohl der Breite als der Tiefe nach in den Strömen ſo unbeſtimmt, daß ich es für eine volle Unmöglichkeit halte, die Größe jener Segmente nach der Breite und Tiefe genau zu beſtimmen, in welchen dieſe oder jene Geſchwindigkeit Statt findet. Daraus erhellet, daß bey der ſo großen Unbeſtimmtheit der beyden Factoren, der Breite nähmlich und der Tiefe, deren mit den nähmlichen Geſchwindigkeiten ſich bewegenden Strom-Segmente der auch mit der größten Aengſtlichkeit und Genauigkeit unterſuchte dritte Factor der einzelnen Geſchwindigkeiten, keinen richtigen Ausſchlag zu einem verläßlichen Product für die Waſſerverſchwendung, weder nach den einzelnen Strom-Segmenten, noch dem ganzen Querſchnitt nach geben könne, und man ſich daher ſelbſt bey der Unterſuchung der einzelnen Geſchwindigkeiten mit der möglichſten Annäherung begnügen, dagegen aber lieber um ſo mehrere Stellen ſowohl der Breite als der Tiefe nach unterſuchen ſolle, um die Gränzen der abwechſelnden Geſchwindigkeiten, und ſogeſtalten einen verläßlichen Mitteldurchſchnitt derſelben mit einer deſto größeren Annäherung zu erfahren.

Bey der ſo beträchtlich verſchiedenen, und ſo häufig abwechſelnden Tiefe, Breite und Geſchwindigkeit der Ströme muß jederzeit die mittlere Tiefe und Breite der letzteren unterſuchet, und ihr Product, oder der eigentliche Querſchnitt eines Stromes mit der mittleren Geſchwindigkeit *) multiplicirt werden;

---

*) Ich habe kurz vorher geſagt, daß die mittlere Geſchwindigkeit, welche bey der Berechnung der Strom-Conſumption zum dritten Factor angenommen werden muß, aus den einzelnen, nach den verſchiedenen Tiefen gemeſſenen Geſchwindigkeiten entwickelt werden müſſe, welches auf die einfachſte Art geſchehen kann, wenn zwiſchen den beyden erſten Geſchwindigkeiten, die mittlere, ſodann zwiſchen dieſer und der dritten, und dann zwiſchen jeder darauffolgenden die mittlere Proportional-Größe geſuchet wird, wo ſodann die letzte gefundene Zahl die mittlere Geſchwindigkeit des ganzen Segments andeuten wird. Ich will aber noch eine andere Methode anzeigen, durch welche man mittelſt einer einzigen Meſſung die mittlere Geſchwindigkeit erfahren könne. Man nimmt nähmlich mehrere Kugeln (Fig. 4. Tab. I.) von Kupfer, deren jede an beyden Polen mit einem kleinen ſtark umgebogenen Haken verſehen ſeyn muß, wovon der obere an dem Schrauben befeſtiget ſeyn kann, welcher zur Oeffnung und Schließung der Mündung, durch welche die Füllung geſchieht, angebracht wird. Dieſe Kugeln hänge man mittelſt dünner eiſener Ketten, deren Länge nach jener Entfernung welche die Kugeln von einander haben ſollen, ſich richten muß, und die zu dieſem Ende in Schuhe und Zolle getheilet ſeyn können, ſogeſtalten zuſammen, daß die letzte oder die unterſte Kugel etwa einen Schuh über

um die Waſſerverſchwendung eines Stromes in einem gegebenen Zeitraume zu erfahren, für welchen deſſen Geſchwindigkeit unterſuchet worden.

---

das Grundbett, oder wo in letzterem ein todtes Waſſer ſich befindet, an die Gränzlinie i, m, (Fig. 5. Tab. I.) zwiſchen dem todten und ſich bewegenden Waſſer reiche, welches aus dem Strom-Profil mit ziemlicher Genauigkeit erhoben und beſtimmt werden kann. Dieſe Kugeln überlaſſe man ſodann dem Strom, und bemerke mit der Secundenuhr nach der oben gegebenen Belehrung die Zeit, in welcher ſelbe die an dem Ufer ausgeſteckte Entfernung zurückgelegt haben; dieſe wird die mittlere Geſchwindigkeit andeuten, welche der Strom in der unterſuchten Gegend beſitzet. Da in der gewöhnlichen Ordnung an der Oberfläche die größte Geſchwindigkeit iſt, welche gegen den Grundboden immer abnimmt, ſo wird die erſte Kugel am weiteſten vorwärts befindlich ſeyn, während die unterſte von der erſten in der größten Entfernung ſich fortbewegen wird. Da indeſſen gegen den Boden zu nebſt dem abnehmenden Gefälle auch die Reibung zur deſto größeren Verminderung der Geſchwindigkeit beytragen wird, ſo werden dieſe Kugeln eine, jedoch von verſchiedenen Umſtänden und Zufällen abhängende, ſomit jederzeit ſich unähnliche krumme Linie bilden, und in dieſer Richtung, und ſo lange die Geſchwindigkeiten die nähmlichen bleiben, von dem Strom fortgetragen werden. Bey klaren durchſichtigen Strömen kann man auf dieſe Art deutlich das Verhältniß der in den verſchiedenen Tiefen abwechſelnden, meiſtens abnehmenden Geſchwindigkeiten beobachten, und ſich von der innern Beſchaffenheit der Ströme in Abſicht auf ihre Geſchwindigkeit überzeugende Begriffe machen. Die unterſte Kugel, und wo deren mehrere an-

So lange der Schlauch eines Fluſſes im Stande iſt, bey einer gewiſſen Geſchwindigkeit der zuſtrö-

---

einander gehenket werden, auch noch die zweyte und dritte werden mit Waſſer oder Bleyſchrotten hinlänglich beſchweret werden müſſen, damit die oberſte ſo weit ins Waſſer gezögen werde, daß die Winde gegen ſelbe nicht wirken können. Durch die ſo manchen Unvollkommenheiten, die bey der Meſſung der Geſchwindigkeiten der fließenden Wäſſer einzutreten pflegen, aufmerkſam gemacht, verfiel ich vor mehreren Jahren auf dieſe Methode, mittelſt mehrerer aneinander gehenkter Kugeln die mittlere Geſchwindigkeit der Ströme zu erforſchen. Ich war nicht wenig zu meiner Zufriedenheit überraſcht, als ich ſpäter in Mariotte's vortrefflichem Werke von der Bewegung des Waſſers, welches ich bis dahin nur oberflächlich, meiſtens nur dem Nahmen nach kannte, dieſe nähmliche Art beſchrieben fand. Si piglino, ſagt Mariotte, due palle di cera, e si connetano con un filo di quella lunghezza, che bisogna, secondo la distanza delle parti d'acqua, la cui velocità si desidera di paragonare: ma si faccia la palla inferiore aliquanto più grave mescolandovi delle schegge di pietra, o di mattone, acciochè essendo porte tutte e due dentro l'acqua, si mantenga inferiore all altera, e tirandola abasso, la faccia meglio infondere di quello, che farebbe, se fosse da se staccata; e così la tenga come a fior d'acqua, se abbandonandosi le dette palle alla corrente del fiume, si vedrà l'inferiore rimanere addietro della superiore sarà segno, che le parti inferiori dell' acqua sieno affette di minore velocità, che le superiori; ed al contrario, quando si vegga l'inferiore precedere la superiore, indicherà maggior velocità nelle parti dell' acqua profonda, che nella superficie.

menden Waſſermaſſe ein hinlängliches Conſumptions-Profil zu gewähren, ſo wird das Waſſer ohne weitere Unordnungen oder Ausſchweifungen in demſelben abfließen; iſt er zu ſchmahl, ſo wird jener Theil des Waſſers, der nicht ſeinen hinreichenden Raum zum Ablauf findet, ſich aufſchwellen, und der Factor, der die Waſſerhöhe vorſtellet, in dem Verhältniß vermehret werden, als die beyden übrigen jener der Breite und der Geſchwindigkeit unzureichend ſind, den ungehinderten Ablauf zu verſchaffen; iſt er zu breit, ſo wird ſich die Tiefe und die Geſchwindigkeit in dem Verhältniß vermindern, als die Breite des Schlauches zugenommen hat, weil das Product immer jenem gleich bleiben muß, welches bey einem beſchränkten Rinnſal durch die größeren Factoren der Waſſertiefe und Geſchwindigkeit Statt hat.

Daraus folgt, daß Ströme keineswegs allenthalben gleiche Breiten, Tiefen und Geſchwindigkeiten beſitzen dürfen, wenn ſie in der nähmlichen Zeit die nähmliche Quantität Waſſers abführen ſollen; die Factoren der Conſumption können an verſchiedenen Stromſtellen ganz verſchieden ſeyn, ohne daß der Ablauf des Waſſers aufgehalten oder geſtauet würde, wenn nur ihr Product ſich gleich bleibt, wodurch die gleiche Conſumption bey einer kleineren Breite, aber deſto größeren Geſchwindigkeit, oder einer vermehrten Waſſertiefe Statt finden muß. Man muß daher ledig-

lich dieſes Product aus der Breite, Tiefe und Geſchwindigkeit der Ströme vor Augen haben, wenn es ſich handelt, um an ausgearteten Strömen das Verhältniß ihrer Rinnſäle zu beſtimmen, da ein einziger Factor nichts entſcheidet, ſomit weder die Breite, noch die Geſchwindigkeit, noch die Tiefe allein, ſondern jede in Verbindung mit den übrigen berückſichtiget werden muß; nicht allein, wie ſie ſchon wirklich beſtehet, ſondern auch, wie ſie ſich nach der vorzunehmenden Flußverbeſſerung verhalten müſſe.

Ich will andurch keineswegs den Anſchein gewinnen, behaupten zu wollen, daß man ſich bey der Unterſuchung der Verhältniſſe der Ströme damit begnügen ſolle, wenn die gefundene Waſſerverſchwendungs-Quantität auch in jenen breitern Stromſtellen, in denen eine kleinere Tiefe und Geſchwindigkeit obwaltet, einſtweilen noch ohne merkliche Unordnungen abziehen könne; man muß vorzüglich jederzeit darauf ſehen, den Factor der Geſchwindigkeit ſo viel zu vermehren, daß denen nachtheiligen Verſandungen der Grundbette vorgebauet werde, welches durch eine zweckmäſſige Beſchränkung der Flußbette am ſicherſten und verläßlichſten erzielet werden kann, ohne welcher die letzteren ſich immer erhöhen, ſomit das Conſumptions-Profil vermindern, und Unordnungen jeder Art nur deſto ſicherer ſeiner Zeit beyführen würde.

Aus dem, was ich bisher angeführet habe, er-

gibt ſich, daß der Gebrauch des Ausdruckes: Normal-Breite, der in mehreren ſchätzbaren Schriften vorkömmt, nur dann von einiger Anwendung bey der Beſtimmung der Verhältniſſe der Rinnſäle ſeyn könne, wenn auch die Tiefe und die Geſchwindigkeit allenthalben gleich ſeyn würde; allein, wie wechſeln nicht dieſe Größen beynahe auf jeden Schritt! unmöglich kann daher eine verläßliche Normalbreite beſtimmt, noch weniger auf ſelbe ein Strom-Regulirungs-Syſtem gegründet werden, wo Geſchwindigkeiten und Tiefen von Strecke zu Strecke ſo ſehr verſchieden ſind; vielmehr läßt ſich dieſer ſchwankende Ausdruck einer Normalbreite mit einem viel richtigern und beſtimmtern, nähmlich jenem der Normal-Conſumption verbeſſern, welche eigentlich der wahre Maßſtab iſt, nach welchem bey der Verbeſſerung der Ströme alles beurtheilet werden ſolle.

Die mittlere Geſchwindigkeit eines fließenden Waſſers iſt der Factor, welcher bekannt ſeyn muß, wenn das Product der Conſumption eines Stromes erhalten werden will; es muß daher zur Beſtimmung dieſer Conſumption nicht allein jene Geſchwindigkeit, welche an der Oberfläche der Ströme Statt findet, ſondern auch jene, die auf den verſchiedenen Tiefen obwaltet, und welche von jener an der Oberfläche mehrmahlen ſehr verſchieden iſt, berückſichtiget werden, da es an Flüſſen ſehr häufige Stellen gibt, in

welchen das Waſſer keine abſtrömende Bewegung hat, doch aber mittelſt der Widerſtröme, welche nach dem Grund oder in verticaler Richtung wirken, in einer Art von Bewegung ſich befinden, die, wenn ſie gleich zur Beſtimmung der Conſumption keinen Maßſtab abgeben, doch auf den Geſchwindigkeitsmeſſer einen Einfluß haben kann, der zu manchen Unrichtigkeiten Anlaß geben müßte, ſo hüthe man ſich die in derley Stellen vorgenommenen Meſſungen zur Baſis ſeiner Berechnungen anzunehmen, ohne ſich vorläufig durch andere Unterſuchungen überzeuget zu haben, bis auf welche Tiefe die eigentliche ſich fortbewegende Flußmaſſe, weil nur dieſe zur Beſtimmung der Waſſer-Conſumption benützt werden kann, angenommen werden müſſe.

Um dieſes zu beſtimmen, muß das Stomlängen-Profil zu Rathe gezogen werden, in welchem jene Horizontal-Linie, welche von denen die Neigung des Grundbettes beſtimmenden Untiefen ſo weit verlängert wird, bis ſelbe das Grundbett erreichet, die Gränze andeutet, unter welcher das Waſſer als todt, und ober welcher als fließend oder abſtrömend angeſehen werden könne.

Es iſt dieſes ein weſentlicher Umſtand, welcher bey der Vermeſſung der Strömr, und bey der Unterſuchung ihrer Geſchwindigkeiten niemahls außer Acht

gelaſſen werden muß, und bey deſſen Vernachläſſigung niemahlen richtige Reſultate erlänget werden können.

Die größten italieniſchen Hydrotekten und Mathematiker, welche über die Geſchwindigkeit der Ströme und ihre Vermeſſungen ganze Tractate ſchrieben, haben dieſen wichtigen Umſtand zu wenig gewürdiget, und ihre Meſſungen an einzelnen Stellen durch die ganze Section der Stromtiefe vorgenommen, ohne auf die genaue Beſtimmung dieſer Gränzlinie der bewegenden und ſtagnirenden Waſſertheile hinlängliche Rückſicht genommen zu haben, wodurch alſo die Producte ihrer Fluß-Couſumptionen nothwendig nicht ſo ganz richtig ausgefallen ſeyn mögen.

Der gelehrte Practiker Lecchi ſagt zwar in ſeiner Idrostatica essiminata ne suoi principi auf der 349ſten Seite: La scelta della sezione si faccia in un tratto el piu regolare del fiume, di corso non tortuoso, ma retto e di sponde o perpendicolari, ovvero uniformamente declivi; e cio, che non mai abbastanza si averte, si schivino le sezioni, nelle quali puo dubitarsi di altezze morte, que possono molto imbarazzare un ordinario idrometra.

Allein, dieſe ganze Anweiſung, nur ſolche Flußſtellen bey denen Geſchwindigkeitsmeſſungen zu vermeiden, bey denen bezweifelt werden könnte, ob nicht unter ſelben todtes Waſſer ſich befinde, iſt noch kei-

neswegs beruhigend; mehrmahlen laſſen ſich ſolche Stellen gar nicht ausweichen. Es ſcheint daraus, daß dieſer gelehrte Mann die Nothwendigkeit eingeſehen habe, die Unterſuchung der Flußgeſchwindigkeiten bey der Berechnung der Waſſer-Conſumption lediglich nur auf jene Tiefe vorzunehmen, auf welche ſich die Bewegung des Waſſers erſtrecket; aber den Mitteln, dieſe Gränze zu beſtimmen, nicht hinlänglich nachgedacht habe.

Auch finde ich in denen Werken anderer franzöſiſcher, holländiſcher und deutſcher Schriftſteller und Waſſerbaumeiſter dieſen Gegenſtand theils nicht behandelt, theils nicht erſchöpft; und doch muß es jedem auffallen, daß nur jene Tiefe, in welcher die wirkliche Abſtrömung eines Fluſſes Staat findet, keineswegs jener Theil, der in denen unter der Gränzlinie des ſich bewegenden und ſtillſtehenden Waſſers befindlichen Vertiefungen enthalten iſt, ein Gegenſtand der Vermeſſung, und der mittelſt letzterer zu berechnenden Conſumption ſeyn könne, weil ohne dem genauen Factor, der die Geſchwindigkeit andeutet, kein richtiges Product der Waſſerverſchwendung in einer gegebenen Zeit denkbar iſt; dieſer Factor aber, da in ähnlichen unter der Gränzlinie der Bewegung befindlichen Vertiefungen, das Waſſer keine abſtrömende Bewegung, ſomit auch keine Geſchwindigkeit haben kann, viel zu groß wäre, wenn er auch die Tiefe des todten Waſſers in ſich enthielte.

Wenn daher die Meſſungen der Ströme mit der möglichſten Genauigkeit vorgenommen werden ſollen, ſo müſſen durch ein vorläufig genau aufgenommenes und nivellirtes Längen-Profil jene Puncte in dem Grundbette beſtimmt werden, über welche die Bewegung der Flußmaſſe Statt findet, und unter welchen nur todtes Waſſer ſtagnirt, welches niemahls bey der Conſumptions-Berechnung in einen Calcul gezogen werden muß. Es kommt daher bey der Vermeſſung der Stromgeſchwindigkeiten, und den aus letztern zu beſtimmenden Strom-Conſumptionen alles auf die Kenntniß deren dieſe Gränzen in denen Grundbetten beſtimmenden Puncte an, woraus die unerläßliche Nothwendigkeit guter Strom-Carten, genauer Sondirungen, Niveaux, und mit Beyhülfe derſelben zu verfertigenden richtigen Stromlängen-Profile erhellet, aus welchen nur allein gedachte die Gränzen des ſich fortbewegenden Flußwaſſers beſtimmenden Puncte erhoben werden können.

Herr Ober-Conſiſtorialrath Silberſchlag beſtimmt in ſeiner ausführlicheren Abhandlung der Hydrotechnik, im theoretiſchen Theil, III. Kapitel, §. 43, durch die Untiefen a, c, e, g, i, l, (Tab. I. Fig. 5.) die eigentliche Lage und das Verhältniß des in einem Strom in Bezug auf den Abfluß des Gewäſſers wirkenden Grundbettes, und nimmt das zwiſchen ſelben enthaltene Waſſer als todt an, indem es ſeiner Mei-

nung nach, nicht eher, als die Baſſins a b c, c d e, e f g, g h i, und i k l angefüllet ſind, über ſelbe abfließen könne; wenn wir aber auf einen Augenblick annehmen, daß aus einer Stromſtrecke A B das Waſſer abgelaſſen werde, ſo iſt klar, daß hinter denen Untiefen a, c, e, g, i, l, nur jenes Waſſer zurückbleiben könne, welches unter der von dieſen Puncten gegen den Grundabhang gezogenen Horizontal-Linie enthalten iſt, weil das Waſſer ſeiner Natur nach, nur nach dieſer Linie ſich ins Gleichgewicht ſtellet, folglich nur jenes nicht abfließen kann, was unter letzterer befindlich iſt. Dieſe Linie bildet daher die Gränzen zwiſchen dem abſtrömenden und ſtagnirenden Flußwaſſer, ober welcher letzteres ſich mit jener Geſchwindigkeit zu bewegen anfangen wird, welche dem Gefälle oder der Abweichung jedes Strom-Segments von der wahren Horizontal-Linie angemeſſen iſt.

Wenn das Grundbett keine Untiefen, oder ſolche Stellen hat, zwiſchen denen todtes Waſſer ſich befindet, ſondern ſo beſchaffen iſt, daß das Flußwaſſer unmittelbar über deſſen Abhang ſeinen Ablauf nimmt, ſo iſt die Reibung, die ſogeſtalten an dem Grundbett verurſacht wird, eine wichtige Urſache der Verzögerung der Geſchwindigkeit, deren Wirkung ſich auf eine ziemliche Weite der Höhe nach erſtrecket, und deren Grad durch den Geſchwindigkeitsmeſſer auf jede Tiefe ausgemittelt werden kann. Selbſt in Fällen, wo die ſich

bewegende Flußmaſſe über die zwiſchen Untiefen befindliche Baſſins, wenn ſie kein tiefes, ſondern nur ſeichtes Waſſer enthalten, abfließt, hat die Reibung mittelſt denen ſogeſtalten gegen den ſeichten Grund wirkenden verticalen Widerſtrömen einen gewiſſen Einfluß auf die unterſten Strom-Segmente, welcher durch den Geſchwindigkeitsmeſſer deutlich angezeiget wird.

Wo Flüſſe über einen mit einem geringen Abhang begabten Grundboden abfließen, iſt auch die Geſchwindigkeit des Waſſers ober ſelben aus einer doppelten Urſache, nähmlich jener des geringeren Gefälles, und dann der Reibung am Boden, ſehr unbedeutend. Schwellen derley Flüſſe an, ſo iſt nothwendig dieſe Geſchwindigkeit an der Oberfläche viel größer als bey ihrem niedrigen Waſſerſtande, weil durch die Zuſtrömung einer größeren Menge Waſſers der Unterſchied der Waſſerhöhe vermehret, und der Einfluß der Reibung vermindert wird. Dieſe bey der Anſchwellung der Ströme vermehrte Geſchwindigkeit nimmt jedoch nur ober jener Waſſerhöhe zu, welche vor der Anſchwellung Statt fand.

Die durch die Reibung zweyer mit ungleicher Geſchwindigkeit übereinander bewegten Strom-Segmente entſtehende verticale Kreisbewegung wirket allerdings auch auf das zwiſchen den Untiefen ſtagnirende todte Waſſer, welches ſogeſtalten in eine Art von Unruhe und Gegenſtrömung gebracht wird. Wird nun der Geſchwindigkeitsmeſſer auf jene Tiefe verſen-

ket, ohne vorläufig das Strom-Profil zu Rathe gezogen zu haben, ſo würde dieſe Bewegung einigermaßen auf ſelben wirken können, folglich ein ganz falſches Reſultat anzeigen. Daraus erhellet, wie nothwendig jederzeit bey wichtigeren Vermeſſungen der Stromgeſchwindigkeiten, vorzüglich bey größeren Tiefen, das genaue Stromlängen-Profil, und die deſſen eigentliche Declivität beſtimmenden Puncte vor Augen gehalten werden müſſen.

Aus dieſem, was ich ſo eben, und auch früher im Anfange dieſes Kapitels angeführet habe, erhellet, daß alle Ströme eine doppelte, nähmlich eine horizontale oder nach ihrem Gefälle wirkende, und eine verticale oder nach der Tiefe widerſtrömende Bewegung beſitzen, die durch die Friction deren mit ungleicher Geſchwindigkeit übereinander bewegten Strom-Segmente hervorgebracht wird. Mit dieſen beyden Bewegungen werden die heterogenen aus dem Grundbette und den Ufern abgeriſſenen Schotter- und Sandtheile von den Strömen fortgeführet, bis ſie an Stellen geworfen werden, wo die Kraft des Waſſers nicht mehr hinreicht, ſie weiters zu bewegen, und wo ſie alsdann Sandbänke und Anwüchſe bilden, oder die Verſandung abgedämmter Aerme oder ſonſtiger überbreiter Stromſtrecken veranlaſſen.

Man kann ſich von dem Daſeyn dieſer verticalen Widerſtröme ſehr deutlich überzeugen, wenn man ei-

nen raſchen Strom bey einem höheren Waſſerſtand be-fährt, kömmt man in eine Stromſtrecke, wo der hef-tiger bewegte Strom, nebſt den kleinen Sand- und Schottertheilen, auch groben Kies und Schotterſteine fortzuführen die Kraft beſitzt, ſo bemerkt man unter dem fortwährenden Sauſen der unaufhörlich angewor-fenen unzähligen kleinen Sandtheile auch das An-ſchlagen der ſchweren gegen den Schiffsboden angewor-fenen Steine, welches mehrmahlen mit einer ſtarken Gewalt vor ſich gehet. Dieſes beweiſet unumſtößlich das Wirken und Daſeyn der Widerſtröme, ohne wel-che die Steine nur in horizontaler Bewegung fortge-führt werden müßten, und niemahls gegen den Schiffs-boden aufwärts angeworfen werden könnten.

Ich habe dieſes Experiment unzählige Mahle bey Befahrung reiſſender Eröme, vorzüglich zur Zeit ih-rer Anſchwellungen gemacht, und beobachtet, daß, ſo weit ich aus dem Halle eines angeworfenen Steines ſchließen konnte, der nähmliche in einem Zeitraume, welchen das Schiff erfoderte, um eine heftiger be-wegte Stromſtrecke durchzufahren, drey bis viermahl an den Schiffsboden angeworfen wurde, welches ſatt-ſam erweiſet, daß die Schotterſteine und der Sand in den Flüſſen in einer doppelten Bewegung fortge-führt werden, und eine derſelben eine verticale oder ſenkrecht widerſtrömende ſeyn müſſe. Durch dieſe letz-tere läßt ſich auch die wellenförmige Oberfläche an de-

nen mit einem größeren Gefälle begabten Strömen, die ſelbſt bey dem ruhigſten Wetter Statt findet, erklären, die in der Richtung des Stromſtriches, bey regulären Strombahnen gewöhnlich in der Mitte oder der größten Entfernung vom Lande am ſichtbarſten iſt, weil alldort die größte Geſchwindigkeit Statt findet.

Die Ströme wirken mittelſt ihrer Geſchwindigkeiten und Waſſertiefen gegen ihre Grundbette und Ufer. Die Waſſerhöhen für ſich allein, ohne einen hinlänglichen Grad der Geſchwindigkeit, tragen zur Vertiefung der Grundbette nichts bey; man ſieht dieſes bey Teichen und allen ſtehenden Gewäſſern, wo das Waſſer auch bey der größten Tiefe lediglich auf das Grundbett drückt, ohne einige Theile desſelben angreifen, und an eine andere Stelle fortſchaffen zu können, wozu die Bewegung oder eine verhältnißmäßige Geſchwindigkeit des Waſſers unumgänglich erforderlich iſt.

Wenn man a b (Tab. I. Fig. 6.) als die Waſſertiefe, und b c als die gefundene Geſchwindigkeit annimmt, ſo wird die Diagonal b d die Direction vorſtellen, nach welcher ein Strom gegen ſein Grundbett wirket.

Je größer bey gleichen Tiefen oder Waſſerſtänden die Geſchwindigkeit eines Fluſſes iſt, um ſo größer iſt ſein Vermögen und die Kraft, ſich zu vertiefen oder gegen den Grund zu wirken; und umgekehrt, wird bey

gleichen Geſchwindigkeiten eine deſto größere Wirkung gegen den Grund folgen, je größer die Stromtiefe iſt, weil die Schwere der wirkenden Stromſäule immer deſto größer iſt, je größer die Tiefe iſt.

Man ſieht daraus, wie nothwendig und weſentlich es ſey, da, wo es auf die Beförderung und Beſchleunigung einer gewiſſen Wirkung und Veränderung in denen Strombetten ankömmt, wozu die Ströme ſelbſt mitwirken ſollen, die Geſchwindigkeit derſelben ſo viel als möglich zu vermehren.

Die Wirkung der Ströme, die ſie gegen ihre zu vertiefenden Grundbette, oder ſonſtigen Anwüchſe ausüben, oder ihre eigentliche Stoßkraft, gleicht dem Producte aus jener Fallhöhe, deren Reſultat die gefundene Geſchwindigkeit iſt, in die Fläche des Profils jenes Körpers, gegen den es wirket, wenn man ſolches mit der Schwere eines cubiſchen Fuß Waſſers multipliciret. Vergleicht man dagegen das Gewicht jener Schotterſteine oder ſonſtigen Theile, welche der Strom aus dem Wege ſchaffen ſoll, ſo wird man erfahren, ob der Strom Kraft genug beſitze, ſolche aus dem Weg zu räumen, und folglich ſein Grundbett zu vertiefen.

Ich darf hierbey nicht erinnern, was bereits in den Anfangsgründen der Hydraulik erwieſen wird, daß jeder in dem Waſſer eingetauchte Körper ſo viel von ſeinem Gewicht verliere, als das Waſſer ſchwer

iſt, welches in dem Raum enthalten werden könnte, den er einnimmt, woraus das Phönomen erklärbar wird, daß oft ſo große Steinmaſſen von Fluthen fortgeriſſen, und auf anſehnliche Weiten fortgeſchwemmt werden.

Dieſe Wirkung und Stoßkraft der Ströme verſäume man niemahls genau zu unterſuchen, ehe man einem Strom die Pflicht auferlegt, ſich ſein Grundbett zu vertiefen, ſchädliche Anwüchſe aus dem Wege zu räumen, oder ſonſtige Arbeiten zu verrichten, zu welchen eine verhältnißmäßige Kraft erfodert wird, um nicht nach vielen verwendeten Koſten doch den Erfolg ſeiner Abſicht und beträchtliche Auslagen vereitelt zu ſehen.

Wenn die Ströme gehörig beſchränket ſind, ſo vertiefen ſie ſich in einem wandelbaren Grunde ſo lange, bis die wirkende Kraft derſelben mit der widerſtehenden der Grundbette ins Gleichgewicht kommt. Dieſes Gleichgewicht erfolget, wenn das Profil ſogeſtalten vertiefet worden, daß die ganze Strommaſſe zwiſchen ſeinen Ufern ungehindert und ohne merklichen Unterſchied ſeiner Geſchwindigkeit abſirömen könne.

Es iſt nicht allein die größere oder mindere Klebrigkeit und Cohäſion der Grundtheile, welche die Vertiefung der Grundbette befördert oder erſchwert, ſondern die Geſtalt des Grundbettes, von welcher der Erfolg der Vertiefung abhängt. Wer denen Wirkun-

gen der Ströme bey der Vertiefung ihrer Grundbette mit dem nöthigen Beobachtungsgeiſte nachgeſpüret hat, wird gefunden haben, daß ſie allzeit am Ende ihrer Verſandungen, wo die Geſchwindigkeit des Waſſers wieder zuzunehmen anfängt, wie bey a und b (Fig. 7. Tab. I.) ihre Operation anfangen, und ſolche aufwärts nach c und d fortſetzen; ſie wählen ſich ihren erſten Angriffspunct gegen ihr Grundbett dort, wo nach einer verſandeten Strecke ſich eine größere Vertiefung a b, und ein Rücken vorfindet, über welchem gewöhnlich die Geſchwindigkeit zunimmt, durch welche der Anwuchs angegriffen, und das aufgeriſſene Materiale deſto leichter in die Tiefe abgeſetzet werden kann. Der Strom erleichtert ſich andurch ſeine Arbeit, weil durch die Vertiefung von unten ſeine Geſchwindigkeit aufwärts vermehrt, und ſomit ſeine Kraft vergrößert wird, immer mehr nach aufwärts zu wirken.

Wenn das Grundbett eines verſandeten Stromes durch mehrere Vertiefungen unterbrochen iſt, wie bey x x (Fig. 5.), ſo hat der Strom eine ohne Vergleich leichtere Arbeit, als wenn er von a bis d durchaus auf eine beträchtliche Länge verſandet iſt. Im erſten Fall hat er zwey Angriffspuncte bey a und b, und wird unter gleichen Umſtänden mit ſeiner Arbeit eher fertig werden, als im zweyten Fall, wo er lediglich in a die Breſche zu legen anfangen kann.

Die aufgeriſſenen Grundtheile werden von dem

Strom bey hohen Fluthen nach den Vertiefungen des Grundbettes vorwärts geſchoben, mehrmahls, wenn die Fluth nicht anhaltend iſt, und das Waſſer wieder zu ſeiner gewöhnlichen Höhe eher herabſinkt, als der Strom mit ſeiner Arbeit fertig werden konnte, ſo angehäufet, daß Untiefen entſtehen; allein, ſobald der Strom angemeſſen beſchränket iſt, ſo wird die erſte neu eintretende Fluth dieſes Materiale wieder angreifen, und um ſo leichter weiter fortſchieben, als ähnliche in der Bewegung und Fortſchiebung begriffene Grundtheile ganz locker liegen, und durch eine kleinere Kraft wieder in Bewegung geſetzt werden können, als jene war, die zur erſten Aufreiſſung deren durch eine mehrjährige Ueberſtrömung enge zuſammengedrückter, und mit dem feinſten Schlamm und Sand dichter verbundener Sandbänke erforderlich war. Nach und nach, und nach Verlauf mehrerer Fluthen, wird der aufgeriſſene Sand oder die ſonſtigen Grundtheile aus der corrigirten Strecke hinausgeſchoben, und in den Strom weiter abgeſetzet, wo man nur aufzuſehen hat, daß ſie keine ſchädlichen Anwüchſe bilden, ſondern durch Einbaue oder ſonſtige in dieſem Theile vorgeſchlagene Anſtalten, zur Erhöhung und Verſandung der außer der eigentlichen Strombahne fallenden Flußbreiten aufgefangen werden. *)

---

*) Als ich einſt durch die Anlage eines Treibſpornes eine an dem gegenüber liegenden Ufer tiefliegende Sand-

Alle Ströme behaupten in ihrem Lauf die gerade Richtung, ſo lange ſie durch kein Hinderniß veranlaſſet werden, von dieſer abzuweichen. In dieſer geraden Richtung beſitzen ſie jederzeit in der Mitte ihres Strombettes die größte Tiefe, welche gegen die bey-

---

bank ſo glücklich war, während der Dauer einer einzigen Fluth ganz fortzuſchaffen, und ſogeſtalten eine Quantität von mehr dann 2000 Cubic-Klaftern Schotter in Zeit von 4 Tagen ohne weiterem Zuthun aus ſeiner alten Lage fortzuſchaffen, bemerkte ich ganz deutlich, als ich nach gefallenem Waſſer das Flußbett unterſuchte, daß ein beträchtlicher Theil dieſes fortgeſchaften Schotters, welcher annoch über jenem erübrigte, der in der nähmlichen Zeit hinter dem Abweiſer in eine große Bucht angeworfen wurde, von dem Strom in ſeinem Hauptbett fortgeſchoben, und in einer Entfernung von 200 Klaftern beynahe in der ganzen Breite eines auf 50 Klafter beſchränkten Rinnſales ein neuer Schotterhaufen angelegt wurde, der aber ſo locker war, daß man mit der beſchlagenen Schiffſtange über 2 Schuh in ſelben ohne Mühe dringen konnte. Man beſorgte allzu voreilig, dieſer würde der Schifffahrt ein großes Hinderniß in den Weg legen, und dieſen Poſten ſtatt jenem wieder einnehmen, aus welchem er ſo eben vertrieben wurde. Allein die nächſte Fluth ſchob ihn abermahls über 100 Klafter weiter abwärts, und nach Verlauf eines halben Jahres war der größte Theil dieſes Schotters weggeſpület, und alle Beſorgniſſe gehoben, da ſich der Strom ein ſchönes über 6 Schuh tiefes Strombett bildete, in welchem die Schifffahrt ihren ſicheren ungehinderten Fortgang nahm, und noch dermahlen nimmt.

den Ufer abnimmt, weil an dieſen eine mehrere Reibung Statt findet, welche die Geſchwindigkeit längſt dem Ufer vermindert. *) Da in der Mitte der Ströme die mindeſte Reibung Statt findet, ſo muß auch alldort der größte Grad der Geſchwindigkeit Statt haben.

Dieſe Richtung der größten Geſchwindigkeir und Tiefe wird der Stromſtrich genannt, der bey hydrotechniſchen Entwürfen und Flußkarten jederzeit genau angedeutet werden muß.

Wenn ein Strom von ſeiner geraden Richtung ausartet, und durch welch immer für ein Hinderniß veranlaſſet wird, gegen ein oder das andere Ufer mehr zu wirken, ſo verläßt auch ſein Stromſtrich, folglich die Stromtiefe ihre vorige Mittelrichtung, und nähert ſich dem einen oder dem andern Ufer um ſo mehr, je größer der Winkel und die Krümmung iſt, unter welcher ſelber das Ufer anfällt.

Jeder Strom, der die gerade Richtung verlaſſen, und in einen krummen Lauf ausgeartet iſt, be-

---

*) Das vorzüglichſte Mittel, Uferbrüchen vorzukommen, iſt, die Geſchwindigkeit des Stromes längs dem Ufer, ſo viel es möglich iſt, zu vermindern, und die Reibung des Waſſers an ſelben zu vermehren. Durch verwachſene Ufer wird letztere beſtens befördert; es iſt daher die Bepflanzung der Ufer das beſte Mittel, ihren Beſchädigungen und Einbrüchen vorzukommen.

mühet ſich forthin, ſeine gerade und ſeiner Natur angemeſſene Richtung wieder zu behaupten, und bey dieſer Tendenz alle Hinderniſſe fortzuſchaffen, welche denſelben aufhalten, die gerade Richtung zu verfolgen; daher er nothwendig jenes Ufer anfallen muß, welches ihn veranlaſſet, einen krummen Lauf zu nehmen.

Je lockerer und ſchwächer das Ufer iſt, gegen welches der Strom ſich hingearbeitet hat, deſto größer muß ſeine Wirkung und der Abbruch ſeyn, der an ſelben erfolget. Das ſogeſtalten angefochtene Ufer wird in einer Krümmung abgebrochen, längſt welcher der Stromſtrich ſich fortbeweget, und allmählig wieder nach der am Ende der Krümmung erhaltenen Direction quer durch das Flußbett das gegenſeitige Ufer anfällt, dieſes auf gleiche Art beſchädiget, und ſogeſtalten eine Unordnung aus der andern erzeuget.

a b c (Fig. 8. Tab. I.) wird ein concaves oder einſpringendes, auch ein Bruch- oder Schartufer; d e f ein convexes oder ausſpringendes Ufer; und die Sandbank d g f, die ſich gewöhnlich an letzterem bildet, ein Anwuchs, am Niederrhein ein Grindort genannt.

Die abgeriſſenen Grund- und Ufertheile führt der Strom mit ſeiner Stoßkraft ſo lange mit ſich fort, bis entweder ſeine Kraft, dieſe Materien weiter zu befördern, ermattet, oder bis ihm durch künſtliche Einbaue und Vorrichtungen ſeine Beute aufgefangen und abgenommen wird.

Alle dieſe fremdartigen Grundtheile werden immer in der Richtung des ſtärkſten Stromſtriches, in welcher die größte Geſchwindigkeit obwaltet, fortgetragen.

Wo immer die Bewegung eines Stromes, es ſey durch künſtliche Einbaue oder durch andere in ſeinen Rinnſälen entſtandene Hinderniſſe, einerſeits geſchwächt oder aufgehalten wird, entſtehen andererſeits Schwellungen und heftigere Stromſtriche, und durch dieſe, nach den vorher gegebenen Erklärungen, Widerſtröme, mit welchen, da der Strom in ſelben mit größerer Geſchwindigkeit als in der gewöhnlichen Richtung ſeines Stromſtriches herumgedräht und beweget wird, die Sand- und Schottertheile fortgeriſſen, und endlich, ſo wie die Geſchwindigkeit in dieſen Widerſtrömen bey fallendem Waſſer abnimmt, nach und nach an das Grundbett abgeſetzt werden.

Dieſes Niederſinken der mit dem Strom fortgeführten Materien iſt allerdings durch das ſpezifiſche Gewicht der heterogenen Theile im Allgemeinen zu erklären, welche mit dem Strom fortgetragen werden, ſo lange ſeine Stoßkraft größer als die Schwere jener Theile iſt; ſobald hingegen erſtere kleiner wird als letztere, welches erfolgen muß, ſobald die Geſchwindigkeit ſich vermindert, oder der Strom hinter Eindämmungen und künſtlichen Einbauen aufgehalten, und in ſeiner gewöhnlichen Bewegung gehindert wird,

ſo werden dieſe Theile hinter letztere geworfen, und bewirken die Erhöhungen der Grundbette. Die ſchwereren Theile ſinken früher. die leichtern werden weiter fortgetragen, der feinſte Schlamm wird am weiteſten von den Strömen fortgeführt, ſinket meiſtens erſt gegen den Ausfluß der Ströme in die See, oder wo letztere ihre Geſchwindigkeit ſchon größtentheils verloren haben. Dieſe Wirkung der Ströme kann von Niemand beſtritten werden. Die tägliche Erfahrung gibt aller Orten die deutlichſten Beweiſe, wenn man einen Fluß mit einiger Beobachtung längſt ſeinen Ufern bereiſet.

Man pflegt gewöhnlich in dem Strombau zu lehren, daß fließende Wäſſer dort, wo ſie eine ruhige und todte Stelle finden, ihren Bodenſatz ablegen. Aus dem, was bisher erkläret wurde, muß aber dieſer Satz dahin berichtiget werden, daß todte oder matte Stromſtellen niemahls unmittelbar die Verſandung, ſondern nur mittelbar verurſachen, da ſie die Gelegenheit zu Widerſtrömen darbiethen, welche durch die Reibung eines ſtärkeren Stromſtriches an einem ruhigeren oder ſtillſtehenden Waſſer entſtehen; da in letzteren die Geſchwindigkeit vermehret wird, müſſen die Grundtheile nothwendig mit ſelber gegen jene Stelle fortgeführet werden, wo ſie endlich, wie erſtere abnimmt, und die verhältnißmäßige Stoßkraft nicht mehr ausüben kann, nach und nach zu Boden ſinken.

Ohne dieſer mittelſt der Widerſtröme verſtärkten

Geſchwindigkeit, wäre es nicht möglich, daß Steine und andere Materien aus der gewöhnlichen Richtung der Strombahnen ſeitwärts an abgedämmte Stellen gebracht würden, weil letztere für ſich allein keine Geſchwindigkeit beſitzen, ſondern lediglich durch die aus der Reibung eines geſchwellten Stromſtriches an einem zur Ruhe gebrachten Waſſer entſtandene heftigere Widerſtröme nach der Richtung der letzteren hinter Dämme und Einbaue abgeſetzet werden.

Wenn man den Wirkungen der Ströme nachforſchet, ſo wird man beobachten, daß, wie bereits kurz vorher erinnert worden, wo immer ein raſcher Stromſtrich an einem matteren oder gar ſtillſtehenden Waſſer vorbeyſtreichet, eine Schwellung des Waſſers Statt finde, und dieſe eine Menge Widerſtröme verurſache, welche die Folge der Reibung zwiſchen den geſchwinder und langſamer bewegten oder gar ſtillſtehenden Waſſerſtrömlein ſind.

Je größer nun die Schwellung, oder je heftiger der Stromſtrich iſt, deſto größer iſt auch die Geſchwindigkeit, mit welcher das Waſſer in dieſen Widerſtrömen in einer kreisförmigen Bewegung herumgetrieben wird. Sand- und Schotterſteine werden in ſelbe nach der Richtung der größern Geſchwindigkeit hineingezogen, und ſinken endlich bey dem fallenden Waſſerſtand außer ihrem Umkreiſe zu Boden, aus welchem ſie durch andere kleinere, aus der nähmlichen Urſache ent-

ſtehende Widerſtröme abermahls nach und nach zur Seite gezogen werden.

Man kann ſich von dieſer Wirkung der Widerſtröme einen deutlichen Begriff machen, wenn man den Gang der Natur genauer beobachtet, welchen ſelbe bey den vom Ufer in die Ströme frey hineingeführten Waſſerwerken und Einbauen beobachtet. Hinter dem Kopf (Fig. 9. Tab. I.) ſolcher Werke, an welchen die ſtärkſte Schwellung Statt findet, entſtehet der ſtärkſte Widerſtrom, welcher ſelbſt dem dahinter gelegenen Ufer gefährlich wird. Da der verſtärkte und geſchwellte Stromſtrich an den Köpfen ſolcher Werke vorüberrauſcht, und unter ſelben mit einem der Schwellung angemeſſenen Fall hinter dem Einbaue in Widerſtrömen hineingetrieben wird, ſo iſt es auffallend, daß in der Richtung des verſtärkten Stromſtriches die abgelöſten heterogenen Schotter- und Sandtheile fortgeführt, am Ende des Einbaues hingegen nach der ſtärkern und raſchern Richtung des Widerſtromes hinter dem Einbau hineingezogen werden, aus welcher Gegend ſie nicht mehr in den Strom hinaus kommen können, ſondern mit dem fallenden Waſſerſtand, theils durch andere gegenwirkende Widerſtröme zum Niederſinken veranlaſſet werden.

Die erſte Verſandung entſteht bey a, b, c, dahin der aus dem abgewieſenen Hauptſtromſtrich nach dem heftigeren Widerſtrom abgezogene Schotter abgeſetzet wird,

und da die Widerſtröme nach der Richtung des abgewieſenen immer matter werdenden Stromſtriches abnehmen, ſo verenget ſich der hinter ähnlichen Einbauen angeworfene Schotter in dem Verhältniß, als die Kraft und Geſchwindigkeit des abgewieſenen Stromſtriches abnimmt.

Hinter dem Kopfähnlicher Einbaue, wo der Hauptwiderſtrom Statt findet, verbleibet ein tiefer Kolk, welcher, ſo lange der Widerſtrom anhält, nicht verſandet werden kann, da die Schottertheile nach der Richtung der größern Geſchwindigkeit, welche an dem Umkreiſe gegen das untere Waſſer Statt findet, und gegen den Mittelpunct des Widerſtroms immer kleiner wird, fortgetragen werden; erſt dann, wenn durch die Verbreitung und Vertiefung des Hauptſtromes die Schwellung an dem Einbaue nachgelaſſen hat, wird dieſer Kolk nach und nach verſchlammt, weil alsdann die Widerſtröme aufhören, und das ruhigere Waſſer die mit ſich führenden Schlam- und ſonſtigen Theile in ſelben niederſinken läßt.

Auf dieſe Art laſſen ſich einzig die Verſandungen der breitern außer der Strombahne fallenden Flußſtrecken, die Entſtehungen der Sandbänke und Schotterhaufen hinter den vorſpringenden Ufern, und denen in den Flußbetten erliegen bleibenden Bäumen und Wurzeln erklären. Selbſt bey regulären nicht zu ſehr beſchränkten Strömen bildet ſich auf dieſe Art nach

den Ufern zu ein immer ſeichteres Flußbett, weil die aus den ungleichen Geſchwindigkeiten entſtehenden Widerſtröme die heterogenen Grundtheile immer mehr gegen das Ufer führen, und das Grundbett gegen ſelbes erhöhen.

Dieſe durch die Reibung eines raſcheren Stromſtriches an einer matteren Flußſtrecke entſtehenden Widerſtröme ſind an jedem Fluß, vorzüglich bey hohen Anſchwellungen erſichtlich, und jeder, welcher ſich die genaue Beobachtung der Ströme bey hohem Waſſer angelegen ſeyn läßt, wird ſich von der Richtigkeit dieſer Angabe, und dem beſchriebenen Gang der Natur überzeugen.

Dieſen Widerſtrömen iſt auch zuzuſchreiben, daß alle bey Fluthen auf den Strömen herabſchwimmende Körper, ſobald ſie auf eine Stromſtrecke gekommen, die breiter iſt, und daher ein matteres Waſſer beherberget, aus der Richtung des Stromſtriches nach letzterem durch die Macht der Widerſtröme geworfen werden.

Daraus folgt, daß, wenn Verſandungen in den Strömen bewirket werden ſollen, nothwendig eine ungleiche Geſchwindigkeit Statt finden müſſe, weil ohne dieſe kein Widerſtrom, und ohne letztere keine Verſandung Statt haben kann.

Andurch erkläret ſich auch die Erſcheinung, daß bey parallelen mit Mauern oder Beſchlächten eingefaßten, mit einem hinlänglichen Gefälle verſehenen geraden Canälen, an welchen eine ſehr unbedeutende Reibung

Statt findet, kein Bodenſatz an einer oder der andern Seite ſich anlegen könne, weil durch die in der ganzen Breite mit beynahe gleicher Geſchwindigkeit ſich fortbewegende Waſſermaſſe die heterogenen Theile fortgeführt werden, und nirgends eine Veranlaſſung zu einem Widerſtrome Statt findet.

Dieſer Gang, welchen Flüſſe und Ströme bey der Verſandung ihrer Grundbette, bey der Anlegung der Sandbänke und Untiefen, und ſelbſt bey ihrer Vertiefung zu beobachten pflegen, verſchafft bey der Beurtheilung und Behandlung der Ströme die wichtigſten Erleichterungen und Aufſchlüſſe, durch welche man mit Verläßlichkeit auf die Wirkungen dieſer oder jener Anlage ſchließen, und den Erfolg vorhin berechnen kann, welcher durch die Verbeſſerung und Correction dieſer oder jener Flußſtrecke erzielet werden kann.

Durch die häufigen Abbrüche der Ufer wird eine Menge Schotters und anderer Grundtheile den Strömen überliefert, welche mit ſelben die Grundbette da, wo ihre Kraft ermattet oder nicht zureicht, den vielen Vorrath desſelben fortzuſchaffen, erhöhen, den Waſſerſpiegel der Flüſſe aufſtauen, und andurch Unordnungen in dem Grundbette hervorbringen, welche für die umliegenden Gegenden von den bedenklichſten Folgen ſind.

Es ſeyen a und b zwey ſolche Stellen, an welchen der Strom die von den obern Gegenden abgeriſſe-

ne Schottertheile abgeſetzet, und das vormahls beſtandene durch die punctirte Linie c, d, (Fig. 1. Tab. II.) angedeutete Flußbett erhöhet hat. Durch die Erhöhungen a und b werden die Baſſins x y gebildet, in welchen ein todtes und ruhiges Waſſer bis zu der von der Höhe des Rückens gezogenen Horizontal-Linie ſich aufhält. Sogeſtalten werden die Tiefen x y von dem Strom bald mit Schotter oder einem ſonſtigen von den Ufern oder dem Grundbette abgeriſſenen Materiale angefüllet, welcher alsdann über die erhöhte Sohle a, b, ſeinen Ablauf nehmen muß.

Daraus läßt ſich der Nachtheil klar erſehen, welchen Ströme durch die Erhöhungen ihrer Grundbette verurſachen müſſen. So lange die beyden Grunderhöhungen nicht Statt fanden, war die Linie c d die Sohle des Grundbettes, auf welcher das Waſſer ſeinen ungehinderten Ablauf in einer Tiefe, die wir von 6 Schuhen, und mit einer Geſchwindigkeit, welche wir eben auf 6 Fuß in einer Secunde annehmen wollen, fortſetzte. Durch die Erhöhung a und b iſt das Grundbett des Stroms um 3 Schuh erhöhet, und deſſen Geſchwindigkeit um den dritten Theil vermindert worden. Da das nähmliche Waſſer über das erhöhte Grundbett abfließen muß, ſo wird der Strom über a und b in Hinkunft 9 Fuß hoch ſtehen, ſomit

ſein Waſſerſpiegel gegen jenen, der vormahls Statt fand, als die Linie c d das Grundbett vorſtellte, um 6 Fuß ſich erheben, wenn die Uferhöhe zureichen ſollte, dem Strom dieſe Anſchwellung zu geſtatten; im Gegentheil wird ſelber über die anliegenden Ufergründe ſich ausgießen, und ſeine Ueberſchwemmungen zu beyden Seiten ausdehnen. Daraus folget unwiderlegbar, daß gewöhnliche Fluthen, die vormahls ohne Folgen in dem Grundbett abfließen konnten, von ſelben nicht mehr werden gefaſſet werden können; die bedenklichſten Austretungen werden veranlaſſet, außer dem, daß durch die Verminderung der Geſchwindigkeit die Erhöhung des Grundbettes von Jahr zu Jahr zunehmen muß, welches immer traurigere Folgen für die anliegende Gegend, die Schifffahrt und den Ackerbau verbreiten muß.

Zur Hindanhaltung der ſchädlichen Grunderhöhungen in den Rinnſälen der Flüſſe iſt eine angemeſſene Geſchwindigkeit, und zu dieſem Ende ein gehörig concentrirtes Flußbett das vorzüglichſte Mittel.

Es iſt eine irrige Meinung und ein ſchädliches Vorurtheil, wenn man glaubt, daß durch die Beſchränkung und Einengung der Rinnſäle Ueberſchwemmungen befördert, und dieſe nur durch die Erweiterung der Rinnſäle abgehalten werden können; vielmehr iſt erſtere in allen Fällen, wo das Grundbett einer Vertiefung fähig iſt, das angemeſſenſte Mittel,

Ströme gegen Unordnungen und Austretungen zu verwahren, welche meiſtens nur Wirkungen allzu breiter und ausgedehnter Flußbette ſind. Denn, da bey jeder Concentrirung die Waſſerhöhe, und mit ſelber die Geſchwindigkeit vermehret wird, ſo werden auch jene beyden Kräfte, mit welchen Ströme gegen ihren Boden wirken, verſtärket; ſogeſtalt vertiefen ſie ſich das Grundbett, und vermehren in dem nähmlichen Zeitraum das Product der Waſſer-Conſumption, weil ſowohl der Factor, der die Waſſertiefe, als jener, der die Geſchwindigkeit vorſtellet, beträchtlich vermehret wird. Sogeſtalten kann in engeren concentrirten Rinnſälen eine viel größere Waſſermaſſe ungehindert abgeführt werden, als in allzu breiten, wo die Tiefe unbedeutend, und die Geſchwindigkeit unvermögend iſt, das Grundbett zu vertiefen, welches vielmehr nach jeder Fluth erhöhet, ſogeſtalt die Conſumption vermindert, und allen Unordnungen von Tag zu Tag ein größerer Spielraum eröffnet wird.

Durch After- und Seitenärme wird den Flüſſen ein beträchtlicher Theil des Waſſers entzogen. Durch dieſen Entgang wird die Höhe des Waſſerſtandes, und die Kraft, den Bodenſatz fortzuſchaffen, vermindert, und die Rinnſäle den Verſandungen und allen daraus entſpringenden Folgen preisgegeben. Durch die Abſchneidung dieſer Seitenärme kann das ſeitwärts ab-

fließende Waſſer wieder dem Hauptſtrome gewonnen, und in ſelbem concentrirt werden.

Die Geſchwindigkeit, welche bey der Einengung der Strombette durch die vermehrte Waſſerhöhe bewirket wird, fängt eigentlich im Allgemeinen erſt dort recht ſichtbar zu werden an, wo der Strom aus ſeinem erhöhten in ein tieferes Bett eintritt; dort fängt ſich auch die Vertiefung des Grundbettes an, welche nach und nach immer weiter aufwärts fortgeſetzt wird; wie dieſe zunimmt, nimmt die Schwellung ab, und die Geſchwindigkeit erſtreckt ſich immer weiter, ſo daß, wenn das Grundbett durch die ganze Einengung ſeine Vertiefung erhalten hat, dieſe durch die ganze eingeengte Strecke ſich vermehret, und in dieſem Verhältniß der Waſſerſpiegel ſich erniedriget hat.

Aus dieſem kann man ſich die weitere Lehre abſtrahiren, daß die Einengungen der Ströme nur von unten oder von jener Gegend, wo die zu hebenden Verſandungen aufhören, nach obenzu vorgenommen werden müſſen, weil auf dieſe Art dem Strom die Arbeit beſtens erleichtert, und die Gelegenheit verſchaffet wird, das aufgeriſſene Materiale einer tieferen und mit größerer Geſchwindigkeit begabten Strecke zu überliefern, anſtatt, wenn derley Einengungen von oben oder in der Mitte, hauptſächlich bey längeren Flußſtrecken angefangen werden, die Vertiefungen nicht allein keineswegs mit dem erwünſchten Fort-

gang für ſich gehen, ſondern auch, wenn durch anhaltende hohe Fluthen ein Theil der Sandbänke von ihrer Stelle gehoben worden, dieſer nicht fern wieder an einer anderen erliegen bleiben, und ein neues Hinderniß in den Weg legen, weil die Geſchwindigkeit in der tieferen Gegend nicht noch vermehret worden, folglich der Strom keine Kraft beſitzt, die Grundtheile nach den entfernteren unſchädlichen Strecken abzuführen.

Bey natürlichen Einengungen trifft das Nähmliche ein, was ich von künſtlichen Einengungen kurz vorher geſagt habe. Durch ſelbe wird der Strom auf eine anſehnliche Weite geſchwellet, und die Geſchwindigkeit aufwärts vermindert, die nur da zuzunehmen anfängt, wo der Strom aus dieſer Enge in ein breiteres Bett eintritt. Iſt der Grund in einer ſolchen Strecke von der Art, daß er keiner Vertiefung fähig iſt, ſo ſind auch die Folgen unvermeidlich, welche durch die verhaltene Geſchwindigkeit entſtehen müſſen, und denen nur durch die Hebung ihrer Urſache und die Verbreitung der Stromengen geſteuert werden kann.

Wenn zwey Flüſſe ſich mit einander vereinigen, ſo entſtehen gewöhnlich in dem einen oder dem andern, oder auch in beyden Veränderungen, welche nicht ſelten von den wichtigſten Folgen für die Gegend und die Schifffahrt ſeyn können. Hat der Nebenfluß A (Fig. 2. Tab. II.) ein ſtärkeres Gefäll und Geſchwin-

digkeit, als der Hauptſtrom B, ſo erſtreckt ſich der Stromſtrich des erſtern, vorzüglich bey deſſen Anſchwellungen, weit in das Flußbett des letztern, und zwingt ſelben nach der Diagonal der beyden gegen einander wirkenden Flußkräfte ſeine Richtung zu brechen, und, weil durch die mehrere Geſchwindigkeit des Nebenfluſſes der Hauptſtrom in ſeinem Ablaufe beſchränket wird, in die Höhe zu ſchwellen, und gegen das jenſeitige Ufer X vereint mit dem eintretenden Fluß deſto ungeſtümer zu wirken je kleiner 1tens das Gefäll des Hauptfluſſes, und je größer jenes des eintretenden Nebenfluſſes iſt; 2tens je ſtumpfer der Winkel iſt, unter welchem ſich die beyden Flüſſe vereinigen, und 3tens je kleiner die Breite des Hauptfluſſes, und je größer die Waſſermenge des Nebenfluſſes iſt.

Iſt die Geſchwindigkeit des Hauptfluſſes A (Fig. 3. Tab. II.) größer, als jene des eintretenden B, ſo wird letzterer in ſeinem Ablaufe aufgehalten und zurückgeſchwellet; iſt erſterer hohen Anſchwellungen ausgeſetzt, ſo treten dieſe ſo weit in das Bett des Nebenfluſſes, bis die Höhe des eintretenden Hauptfluſſes ſich mit dem Gefäll des Nebenfluſſes ausgleicht, welches mehrmahlen auf ſehr beträchtliche meilenlange Diſtanzen erfolget, vorzüglich zur Zeit, wenn die beyden Flüſſe ungleiches Waſſer führen, und der ſtärkere Hauptſtrom hoch angeſchwollen iſt.

Die Folgen dieſer Rückſtauungen der eintretenden

ſchwächern Nebenflüſſe ſind meiſtens vorzüglich in flachen Gegenden, anhaltende Ueberſchwemmungen der anliegenden Ufergegenden, ſtarke Verſandungen und Anſchlämmungen, welche ihr Grundbett erhöhen, und immer größere Unordnungen veranlaſſen, von denen man ſich beynahe an jedem Strom, in dem ſich andere Flüſſe unter itzt angeführten Umſtänden einmünden, hinlänglich überzeugen kann.

Um ſich von der Art der Wirkungen, welche durch die Vereinigung zweyer unter welch immer für einem Winkel in einander eintretenden Flüſſe entſtehen, einen deutlichen Begriff zu machen, ſo wollen wir annehmen, daß aus dem Bett eines unter was immer für einem Winkel in einen andern ſich einmündenden Fluſſes B (Fig. 4. Tab. II.) auf eine Zeit das Waſſer abgelaſſen und erſteres ganz trocken geleget werde. Das Waſſer des Hauptſtromes A wird nach der Natur der flüſſigen Körper in den leeren Schlauch ſeines Nebenfluſſes eindringen, und in ſelben aus der Waſſerhöhe am Vereinigungspuncte ſo weit hineinſtauen als ſolches die Neigung des Grundbettes des letzteren erlauben wird.

A b iſt die Linie, nach welcher ſich der Hauptſtrom von ſeiner an der Ausmündung des Nebenfluſſes beſitzenden Höhe in dem letzterem ins Gleichgewicht ſetzen wird, und welche ſich verlängern oder verkürzen wird, je nachdem ſich der Spiegel des Hauptfluſſes erhöhen oder ſenken wird. Wenn wir nun annehmen,

daß der Nebenfluß abermahl in ſeinem auf eine Zeit verlaſſenen Schlauch eingetreten ſeye, und ſein Gewäſſer durch ſelbes abzuführen anfange, ſo wird ſelbes zwiſchen a und b ein angefülltes Baſſin, und in ſelbem ein todtes ruhiges Waſſer antreffen, welches einen Theil des aus dem Nebenfluß nach dem Hauptſtrom obwaltenden Gefälls vernichten, und in dieſem Verhältniß die Geſchwindigkeit des erſtern vermindern wird. Ueber dieſes rückſtauende Waſſer des Hauptfluſſes wird der Nebenfluß ſich fortbewegen müſſen, um in den Hauptſtrom zu gelangen. Bey dieſer Bewegung eines fließenden Waſſers über eine todte Waſſerfläche wird nach denen vor kurzem gegebenen Erklärungen nothwendig eine Reibung, und aus dieſer die erklärten verticalen Widerſtröme entſtehen, die ſich bis an den Hauptſtrom erſtrecken, und einen Theil des in dieſem Baſſin befindlichen Waſſers nach dem Hauptſtrom befördern werden, welcher um ſo kleiner ſeyn wird, je geringer der Fall und die Geſchwindigkeit des Nebenfluſſes, und je größer die Anſchwellungen des Hauptſtroms ſeyn werden; und umgekehrt, wird erſterer um ſo größer ſeyn, je beträchtlicher die Geſchwindigkeit des Nebenfluſſes ſeyn wird.

Wenn der Hauptfluß einen größeren Fall und Geſchwindigkeit, als der in ſelben eintretende Nebenfluß beſitzt, ſo wird erſterer weit in letzteren hineinſtauen, ſomit letzterer über a b (Fig. 4. Tab. II.) ganz

träge ſich bewegen. Die verticalen Widerſtröme, die durch die aus dieſer Bewegung entſtehende unbedeutende Reibung erzeugt wurden, werden ganz matt und ohnmächtig, ſomit auch jene Quantität ſehr unbedeutend ſeyn, die dem Hauptſtrom überliefert werden wird. Der Hauptfluß wird noch überdieß bey ſeiner Vereinigung mit dem viel matteren Nebenfluß ſtarke Widerſtröme gegen ſelben bilden, welche in dem Verhältniß zunehmen werden, je ſtumpfer der Vereinigungswinkel beyder Flüſſe iſt, weil von dieſem auch die mehrere oder mindere Reibung der zuſammenfließenden Ströme abhängt. Dieſe Widerſtröme werden denſelben gleichſam wie einen Querdamm ſperren, und ſeinen Ausfluß in den Hauptſtrom hemmen.

Wenn hingegen der Fall und die Geſchwindigkeit des in den Hauptſtrom eintretenden Nebenfluſſes größer als jener des Hauptfluſſes iſt, ſo werden die Widerſtröme des über der Linie a b ſich fortbewegenden Gewäſſers um ſo größer und wirkſamer ſeyn, je größer die Geſchwindigkeit des letztern iſt; ſogeſtalten wird auch ein größerer Theil des unter der Linie a b befindlichen Stauwaſſers in Bewegung geſetzt, und mit jenem des Nebenfluſſes in den Hauptſtrom abgeführt werden, in welchem die mit größerer Geſchwindigkeit einflieſſende Maſſe ihren ungehinderten Lauf behaupten, und ſelbſt letzteren zum Theil zurückſchwellen wird.

Iſt die Geſchwindigkeit des Nebenfluſſes ſo groß, daß die durch die ſogeſtalt entſtehende Reibung vorgebrachten verticalen Widerſtröme, und die von letzteren abhängende Bewegung des unter der Linie a b enthaltenen Waſſers bis an das Grundbett ſich erſtrecken könne, ſo wird der Nebenfluß in ſeiner ganzen Tiefe, ſomit auch zwiſchen dem Grundbett und der Linie a b nach dem Hauptſtrom abziehen.

Die Verminderung der Rückſchwellungen in denen eintretenden Nebenflüſſen hängt alſo von der möglichſten Senkung oder Erniedrigung der Stauungslinie a b, oder was eines iſt, von dem möglichſt zu verſtärkenden Gefäll und der Geſchwindigkeit der Nebenflüſſe ab. Da ſich dieſe Linie nach dem Waſſerſtand des Hauptſtroms richtet, und dieſer im Vergleich gegen den Punct der Ausmündung des Nebenfluſſes um ſo niedriger wird, je weiter von dieſem jene Stelle verſetzet wird, aus welcher der Hauptſtrom in den Nebenfluß wirken, und in ſelben ſein Gewäſſer eintreten laſſen kann, ſo muß die Ausmündung ähnlicher Nebenflüſſe, ſo weit es möglich, gegen eine tiefere Gegend des Grundes vorgenommen werden, um ſogeſtalt eine ſchiefere Einmündung, ein ſtärkeres Gefäll, ſomit einen beſchleunigten Abzug für den Nebenfluß zu gewinnen.

Es ſey a b c (Fig. 5. Tab. II.) ein Nebenfluß, der in den ſtärkern Hauptfluß A unter einem beynahe

rechten Winkel einmündet, und bey Fluthen um 12 Fuß ſich über den niedrigſten Waſſerſtand erhebet. Dieſe werden in letzteren dringen, bis ihre Stauungslinie ſich mit dem Gefäll des ſchwächeren Nebenfluſſes ausgleichen wird, welches bey dem geringeren Gefälle des letztern auf einer beträchtlichen Entfernung erſt bey b erfolgen wird. Wird nun dieſem Uebel durch die weiter abwärts zu verſetzende ſchiefere Einmündung des Nebenfluſſes, welche mittelſt eines von b bis d zu ziehenden Durchſchnittes bewirket werden kann, abgeholfen, ſo wird der Hauptſtrom nicht mehr aus c, ſondern aus d, als dem neuen Punct der Einmündung des Nebenfluſſes, in letzteren wirken; d ſeye um 3 Schuh tiefer als c, wird das Gefäll des Nebenfluſſes um 3 Schuh, und in dieſem Verhältniß auch die Geſchwindigkeit vermehrt. Dieſes iſt aber noch nicht alles; die neue Einmündung wird unter einem ſehr ſchiefen Winkel für ſich gehen, und andurch die Wirkung der horizontalen, aus der Reibung des Hauptſtroms mit dem ausmündenden Nebenfluß entſtehenden Widerſtröme außerordentlich vermindert werden, ſomit ein Haupthinderniß des freyen Abfluſſes des geſtauten Nebenfluſſes, wo nicht ganz aus dem Wege geräumt, doch außerordentlich vermindert werden.

Dieſe Verminderung der gegen die Ausmündung der Nebenflüſſe wirkenden Widerſtröme richtet ſich nach

dem Verhältniß des Einmündungs- oder Vereinigungs-winkels beyder Ströme, oder eigentlich nach jener Portion, die von der perpendiculären Richtung des einen gegen den andern Fluſſes, bey der neuen Ausmündung noch übrig bleibt, und die jederzeit durch den Sinus des Vereinigungswinkels ausgedrücket wird. Da nun dieſer um ſo kleiner wird, je ſpitzer der Vereinigungswinkel iſt, oder je mehr die Richtungen beyder Flüſſe ſich einander nähern, ſo folgt daraus, daß jene Vereinigung zweyer Flüſſe die unſchädlichſte ſey, welche unter dem möglichſt kleinſten Winkel für ſich gehet; je größer letzterer iſt, deſto größer iſt der Sinus desſelben oder jener Theil der perpendiculären Richtung, mit welchem der Hauptſtrom gegen den einmündenden wirket. Bey Flüſſen, die einander unter einem rechten Winkel begegnen, gleicht dieſe dem ganzen Sinus; man weiß aber auch, welch nachtheilige Wirkung ein ſolcher Zuſammenfluß hervorbringe.

Die größte Schwellung entſteht, wo zwey Flüſſe einander gerade entgegen fließen (Fig. 6. Tab. II.). Der Stand derſelben wird durch die bey einem ſo unnatürlichen Lauf vorgebrachte Gegeneinanderwirkung anſehnlich erhöht. Der ſchwächere mit einem kleineren Gefälle und Geſchwindigkeit begabte Fluß wird durch den ſtärkeren ganz in ſein Flußbett zurückgedrückt, gleichſam mit einem Damm verſperrt, und zu den größten Ausſchweifungen und Ueberſtrömungen gereitzet; der ſtär-

kere verliert durch den geraden Anfall gegen den ſchwächeren einen hohen Grad ſeiner ganzen Geſchwindigkeit, da er wenigſtens unter einem rechten, oft auch ſogar unter einem ſtumpfen Winkel ſich brechen muß, um ſeinen Lauf weiter fortzuſetzen. Beyde Flüſſe ſcheinen ſich bey einem ſolchen Zuſammenfluß in ein Gleichgewicht ſetzen zu wollen, daher ſie ſich bey a b ſo lange in die Höhe ſchwellen, als ihnen ſolches der durch den weiteren Rinnſaal offen ſtehende Abfluß erlaubet. Durch dieſe Schwellung entſteht ein Fall gegen das untere Flußbett, welcher nothwendig bey der Vereinigung beyder Flüſſe eine größere Geſchwindigkeit hervorbringen muß, die jedoch bald wieder abnimmt, und nur bey dem Zuſammenlauf der Flüſſe der Schifffahrt ein Hinderniß in den Weg legt, wo ſolche Statt findet.

Die Ueberſchwemmungen, welche durch den unordentlichen Zuſammenfluß zweyer Flüſſe unmittelbar veranlaſſet werden, ſind nicht die einzigen Folgen fehlerhafter Einmündungen. Die Verſandungen und Erhöhungen der Grundbette, Sandbänke, Anwüchſe und Untiefen ſind die weitern Wirkungen und Urſachen derſelben, die das Uebel noch vermehren, und der Schifffahrt nicht ſelten große Hinderniſſe in den Weg legen.

Unter der Ausmündung eines Nebenfluſſes entſtehen gewöhnlich Sandbänke und Untiefen in dem Hauptſtrom, welche in dem Verhältniß, als der Fluß

mehrere oder wenigere Grundtheile mit ſich führt, und eine kleinere oder größere Geſchwindigkeit beſitzt, auch größer oder kleiner ſind. Hat der ausmündende Fluß eine größere Geſchwindigkeit als der Hauptſtrom, ſo hält erſterer das Waſſer des letzteren nach dem Verhältniß des Gefälles oft auf eine nicht unbeträchtliche Weite auf, daß es nicht frey abſtrömen kann. Durch die ſogeſtalt verminderte Geſchwindigkeit des Hauptſtromes wird die Erhöhung des Grundbettes und ſeine Verſandung nicht ſelten auch ober der Einmündung veranlaſſet, die jedoch, wenn der Hauptſtrom wieder zu einer Zeit angeſchwollen, wo der Nebenfluß niederes Waſſer führet, nur periodisch iſt, und bald entſteht, bald wieder von dem Strom den tieferen Gegenden überliefert wird.

Nicht ſo verhält ſich die Sache im umgekehrten Falle, wo der ſtärkere Hauptſtrom den Nebenfluß ſperret, und ſein Gewäſſer in letzteren eintreten läßt. Sein Grundbett muß nach und nach angefüllet, erhöhet, und ſchon aus dieſem Grunde der Fluß zu noch verderblicheren Ueberſchwemmungen und Austretungen veranlaſſet werden. Bey b (Fig. 2. Tab. II.) aber ſetzet ſich allzeit, wenn der einmündende ſtärkere Nebenfluß viel Schotter und Sand führet, unvermeidlich eine Sandbank an, welche die Stromtiefe des Hauptſtromes gegen das Ufer x immer erweitert, und die

nachtheiligſten Folgen erzeugen kann, wenn dem Uebel durch eine verbeſſerte Einmündung nicht geſteuert wird.

Aus dem, was kurz vorher geſagt worden, erhellet, daß, je kleiner der Sinus des Vereinigungswinkels iſt, das heißt, je paralleler ein Fluß in dem andern ausmündet, deſto geringer auch die Beſorgniſſe wegen denen Verſandungen und Erhöhungen der Grundbette ſeyen. Indeſſen ſind auch ähnliche Einmündungen nicht von allen Verſandungen frey, vorzüglich wenn die Geſchwindigkeiten der ſich vereinigenden Flüſſe beträchtlich verſchieden ſind. In dieſem Falle entſtehen durch die Reibung eines ſtärkeren an einem ſchwächeren Stromſtrich unausweichlich Widerſtröme, welche die von dem einen oder dem andern Fluß mitgebrachte Materien an der Ausmündung in dem einen oder dem andern erliegen laſſen.

Dieſem Uebel, welches nach und nach auf die Schifffahrt nachtheilig wirken kann, abzuhelfen, iſt das ſicherſte und untrüglichſte Mittel, die Geſchwindigkeit des trägern mit jenem des lebhafteren ins Gleichgewicht zu ſetzen, welches durch die Einleitung eines andern allenfalls zu Geboth ſtehenden Waſſers, durch die Concentrirung des Flußbettes, oder durch eine geradere Richtung, je nachdem es die Umſtände erlauben oder räthlich machen, bewirket werden kann.

Kann die Geſchwindigkeit des trägeren Fluſſes nicht verſtärket werden, um ſolche jener des lebhafte-

ren gleich zu machen, ſo kann mit gleichem Erfolge, in ſo weit dieſe Operation ohne Beſorgniß anderer nachtheiliger Folgen räthlich iſt, die Geſchwindigkeit des ſtärkeren ſo weit vermindert werden, daß ſie jener des ſchwächeren gleich komme. Da andurch die Reibung, ſomit auch die Widerſtröme gehoben werden, durch welche die Entſtehung der Sandbänke und Untiefen befördert wird, ſo muß durch die ſogeſtalt gehobene Urſache auch die Wirkung, ſomit die Verſandung an dem Zuſammenfluß beyder Flüſſe gehoben werden.

Indeſſen iſt dieſe Operation mit vieler Klugheit, und nur alsdann vorzunehmen, wenn die ſogeſtalt geſchwächte Geſchwindigkeit des Stromes noch immer ſo viel Kraft behalten kann, um die heterogenen Sand- und Schottertheile weiters zu befördern, ohne welcher die Vertiefungen der Flußbette in beyden Flüſſen unordentlich erfolgen, und aus einem zwey Uebel entſtehen würden.

# Drittes Kapitel.

Von den Wirkungen, welche Ströme und fließende Wäſſer, mittels der in ſelben geführten Einbaue, gegen ihre Ufer und Grundbette ausüben; von den zweckmäſſigſten Anlagen und Richtungen derſelben, und den vorzüglichſten Operationen, deren man ſich zur Beſchränkung und Verbeſſerung verwilderter Ströme bedienet.

Die Mittel, deren ſich der Strombau bedienet, die Ufergegenden gegen den Anfall und das Verheeren der Ströme zu ſchützen, ſind ſo mannigfaltig, als verſchieden die Arten des Unheils ſind, welche ſich ſelbſt überlaſſene, oder nicht gehörig behandelte Ströme über Länder und Gegenden verbreiten, welche ſie durchkreuzen. Bald verwüſten ſie durch Einbrüche die längs den Ufern gelegenen Fluren und Gründe, und verbreiten ſich bey anhaltenden Fluthen oder bey Eisgängen ihre Flußbette ſo ſehr, daß allenthalben unfahr-

bare Seichten und ſchädliche Anwüchſe entſtehen, welche den Strom von einer auf die andere Seite leiten. Verheerungen der Ufer, Ueberſchwemmungen fruchtbarer Gründe, Durchriſſe neuer Rinnſäle durch tragbare Ländereyen, und anwachſende Auen ſind die unvermeidlichen Folgen dieſer Unordnungen, durch welche dem Hauptſtrom und der Schifffahrt das nöthige Fahrwaſſer ſogeſtalten entzogen wird, daß derley Strecken oft gar nicht, oder nur durch koſtbares Räumen und Baggern befahren werden können. Die ſogeſtalt ausgearteten Ströme gerathen aus einer Unordnung in die andere, eine Serpentine erzeugt die andere, und endlich nehmen die Verwüſtungen ſo überhand, daß man in Verlegenheit geräth, wo der Anfang zur Abhilfe gemacht werden ſoll.

Im Allgemeinen laſſen ſich 1) durch die Verſicherung der Ufer; 2) durch die Beſchränkung und Concentrirung der zu ſehr ausgedehnten Rinnſäle; 3) durch die Regulirung der zu häufigen Serpentinen; und 4) durch die Erhöhung der Ufer oder durch Dämme für die Sicherheit der Länder, ſo wie zur Beförderung der Schifffahrt jene Wirkungen erreichen, welche der Gegenſtand und der Zweck des Strombaues ſind.

Die Verſicherung der Ufer kann theils durch die längs denſelben zu führenden Eindämmungen und Deckwerke, oder, wo der Einbruch noch keinen hohen

Grad erreichet hat, durch leichtere Schutzwerke, durch Flechtwerke, Doſſirungen der Ufer und ihre Bepflanzungen, welche das Wirken des Stromes gegen das Ufer ſchwächen, oder, wo die Gefahr dringender iſt, durch einige von dem Ufer in den Strom hineingeführte Werke, erreichet werden.

Die Beſchränkung ausgearteter, zerſtreuter, und folglich verſandeter Rinnſäle kann durch Buhnen und Flügeln, durch Abſchneidung der Seitenärme, durch Anpflanzung und Anhägerung der Sandbänke und der übermäßigen Strombreiten, endlich die Regulirung der ſerpentirenden Flüſſe, vorzüglich durch die Coupirung der Krümmungen, ausgeführet werden.

Einbaue ſind, im Allgemeinen betrachtet, Werke, welche nach den verſchiedenen Abſichten des Waſſerbaumeiſters von den Ufern in den Strom geführet, entweder längs denſelben, wo ein Einbruch Statt findet, oder auf eine verhältnißmäßige Entfernung vom Ufer frey in den Strom geführet werden, um einen Theil desſelben aufzufangen, und nach den verſchiedenen Abſichten zu benützen.

Einmündungen, welche längs dem Fuß eines angefochtenen Ufers a b c (Fig. 5. Tab. II.) mit ſelben parallel geführt werden, müſſen den ganzen Anfall des gegen ſelbe gerichteten Stroms aushalten, den ſie in der Krümmung des Ufers, zu deſſen Schutz ſie erbaut werden, ableiten. Da nun längſt dieſen Ein=

dämmungen der ſtärkſte Stromſtrich ſeinen Zug nimmt, ſo iſt auch in dieſer Richtung die größte Stromtiefe, welche immer zunimmt, weil durch derley Deckwerke die Urſache des Einbruches nicht gehoben, nur die Wirkung auf einige Zeit aufgehalten wird. Wo derley Werke in ſtarken Buchten und Krümmungen angelegt werden, erweitern ſich die jenſeitigen Anwüchſe (Grindorte) d, e, wie die Stromtiefe längs dem concaven Ufer b c zunimmt. Der Strom wird andurch mehrmahls ſo verenget, daß endlich die Schiffe, vorzüglich bey niedrigem Waſſer, eine ſolche Bucht ohne Gefahr nicht mehr umfahren können. Das Deckwerk, welches immer mit ſtärkerer Gewalt angefallen wird, wird immer tiefer unterwaſchen, und muß endlich dem Strom zur Beute werden, welcher ſeine Verheerungen an dem ſogeſtalt entblößten Ufer mit deſto größerer Wuth fortſetzt. *)

Eine ſtarke Böſchung iſt ein vorzügliches Mittel, derley Werken eine längere Dauer zu friſten. Einige pflegen dergleichen Deckwerke mit vorſpringenden triangelförmigen Köpfen f f f zu verſehen.

---

*) An der Oder in Schleſien, und an der Havel im Brandenburgiſchen kann man ſich von der Wahrheit dieſes Satzes hinlänglich überzeugen. Ich war bey Bereiſung dieſer Flüſſe mehrmahls in ähnlichen durch Deck- oder Bleswerke verkleideten Buchten in großer Gefahr, verunglückt zu werden, wenn das Schiff nicht von einer beſonders guten Bauart geweſen wäre.

Herr Ober-Conſiſtorialrath Silberſchlag ſtimmte in ſeiner Abhandlung der Hydrotechnik auch für dieſe Methode; er ſagt §. 221, im erſten Theil II. Kapitel vom Faſchinenbau: „Sollte das Ufer ſteil und abbrüchig werden, ſo iſt ein Packwerk bis auf den Grund vorzulegen; und ſofern der Strom reiſſend iſt, ſo pflegt man triangelförmige Spitzen hervorragen zu laſſen; da ſtößt ſich dann die Gewalt des Stromes auf denſelben ab, und der Eisgang ſtreift nicht längs dem Deckwerke hin. Man nennet dieſes Triangelköpfe. Allein dieſe Triangelköpfe beſchleunigen nur deſto mehr ihren eigenen und des Deckwerkes Untergang, weil durch ſelbe ſtärkere Widerſtröme veranlaſſet werden, welche die Unterwaſchung dieſer vorſpringenden triangelförmigen Köpfe und des ganzen Deckwerks befördern.

Nicht glücklicher verfahren diejenigen, welche durch mehrere ins Ufer gemachte Einſchnitte dergleichen Deckwerken eine ſichere Verbindung mit letzterem geben wollen. Dieſe Verbindung hält das Werk auf, daß es ſich nicht ſogleich in die Vertiefungen ſetzen könne, welche der Strom längs denſelben auswäſchet, und befördern deſto ſchleuniger ihre Beſchädigung.

Ueberhaupt hüthe man ſich, wo die Local-Umſtände andere Mittel zur Schützung der Ufer erlauben, Deckwerke anzulegen, weil ſie außerdem, daß ſie nur

palliative Mittel ſind, der Zerſtörung der Ströme vorzüglich ausgeſetzt ſind.

Einbaue, die man vom Ufer frey in den Strom treten läßt, und nach der Verſchiedenheit der Flüſſe und Länder bald Buhnen, Flügeln, Sporne, Kribben, Abweiſer, bald noch anders genannt werden, werden entweder nach einem rechten, oder nach einem ſpitzigen, oder nach einem ſtumpfen Winkel von dem Ufer in den Strom geführt.

Wir wollen die Eigenſchaften aller drey Arten unterſuchen, und zu dieſem Ende den in der Mechanik erwieſenen Satz vorausſchicken: daß, wenn ein Körper an eine ſchiefe Fläche ſtößt, dieſe nur in dem Verhältniſſe von dem Stoß zu leiden habe, als ſie mehr oder weniger von der ſenkrechten Richtung enthält, und ſich der Stoß gegen eine ſenkrechte zu jenem auf eine ſchiefe Fläche, gleichwie das Quadrat des Sinus des Einfallswinkels zu dem Quadrat des Sinus totius verhalte.

Je ſtumpfer daher der Winkel iſt, den eine Fläche gegen die Stoßſeite hat, deſto kleiner iſt der Sinus des Einfallswinkels, und deſto kleiner iſt der Antheil, den ſelbe von der ſenkrechten Richtung enthält, folglich auch um ſo ſchwächer der Stoß, den ſie auszuhalten hat. Hingegen iſt letzterer um ſo größer, je mehr ſich der Sinus des Einfallswinkels dem Sinui toti nähert. Iſt erſterer dem letzteren gleich, ſo

hat die Fläche den ganzen und geſammten Stoß aus- zuhalten, weil dieſer ganz nach einer ſenkrechten Rich- tung gegen die Fläche wirket. Auch iſt es bekannt, daß wo kein Hinderniß vorhanden, der Abprellungs- dem Einfallswinkel gleich ſey.

Ob nun gleich bey den verſchiedenen Arten der Waſſergebäude, welche einen Theil des Stromes auf- zunehmen und abzuleiten haben, viele Umſtände, vor- züglich die immer nachfolgenden Waſſerſtrömlein die Anwendung obiger Sätze nicht ganz zuläſſig ma- chen, ſo können ſelbe doch mit den nöthigen Modi- ficationen bey der Beurtheilung der verſchiedenen Wirkungen derſelben zu einiger Richtſchnur angenom- men werden.

Die rechtwinklichten Einbaue oder Buhnen (Fig. 1. Tab. II.) ſollten nach der eben vorher gegebenen Erklärung den ganzen Stoß des auf ſie wirkenden Stromes empfangen. Allein man bemerket bey ſolchen Werken dieſes nicht, ſondern vor ſelben beynahe in der ganzen Breite des Einbaues ein geſtautes, meiſt ſtillſtehendes Waſſer, welches längs der Fläche des Einbaues geſchwellet, an dem Kopf desſelben mit einem raſchen Abſturz ſich mit dem übrigen Strom vereiniget.

Wenn die aus den nach beyden Richtungen, nähm- lich jener des längs dem Einbaue geſchwellten, und dieſer des am Kopfe desſelben vorüberfließenden Hauptſtroms entſtehenden Geſchwindigkeiten b c und

b d als Seiten eines Parallelograms angenommen werden, ſo wird die Diagonal b c die Richtung andeuten, nach welcher der geſchwellte Stromſtrich an dem Kopf des Einbaues vorüberrauſchen wird, der ſich nach einer kurzen Krümmung bald wieder mit der Direction des Hauptſtromes vereinigen wird.

Da dieſe Werke ſowohl an der oberen als unteren Seite auf eine anſehnliche Weite, und zwar nach dem Verhältniß ihrer Länge, die Bewegung des Stromes einestheils hemmen, anderntheils durch die mittels derley Einbaue verurſachte Schwellungen deſſen Geſchwindigkeit, und andurch die Reibung eines heftiger bewegten Stromſtriches längs einem zur Ruhe gebrachten Waſſer vermehren, und ſogeſtalten jene Widerſtröme verurſachen, welche die durch den Strom zugeführten Sand- und Schottertheile, nach ihrer ſtärkern Richtung hinter die Einbaue abſetzen, ſo werden ſelbe bald vorzüglich an der unteren Seite zugelandet. Dieſe Zulandung geht doch ober jedem Einbaue viel langſamer vor ſich, weil der Strom durch ſelben aufwärts in ſeiner ganzen Breite geſchwellet wird, ſomit der zur Verſandung des todten Winkels nöthige Unterſchied der Geſchwindigkeiten, durch welche die zur Verſandung erforderlichen Widerſtröme erzeuget werden, ermangelt, bis das Grundbett ſich zwiſchen dem Kopf des Einbaues und dem gegenüber liegenden Ufer vertiefet und erweitert

hat, wo ſonach die Geſchwindigkeit des Stromes aufwärts zunimmt, und die Verſandung des durch den Einbau erzeugten todten Winkels beſchleuniget wird.

Werke dieſer Art empfinden den abſoluten Stoß der Ströme nur ſo lange, als ſie im Bau begriffen ſind, welcher durch den geraden Anfall des Waſſers manchmahl nicht wenig erſchweret wird; aber ſo wie der Bau vorrücket, ſo erhält der hintere bereits verfertigte Theil todtes Waſſer, welches lediglich durch den Druck gegen ſelben wirket, und ſogeſtalt iſt, wenn der ganze Einbau vollendet iſt, lediglich das äußerſte Ende oder der Kopf desſelben auf einige Klafter einem lebhafteren Anfalle ausgeſetzt, die übrige Fläche hat nur den Druck auszuhalten; wenn das Werk dieſem hinlänglichen Widerſtand zu leiſten im Stande iſt, und gegen die durch das Ueberſtrömen zu beſorgende Zerſtörung gehörig geſichert iſt, ſo iſt für derley Werke kein Nachtheil zu beſorgen, wenn ſie ſonſt mit der gehörigen Vorſicht und nach den wahren Grundſätzen gebauet werden, die weiter unten werden vorgetragen werden.

Werke, die unter einem ſpitzigen Winkel (Fig. 2. Tab. III.) von dem Ufer gegen den Strom gebauet werden, verurſachen in dem Winkel x, den ſie mit dem Ufer bilden, oder eigentlich in dem Dreyeck a x b, einen Stillſtand oder ein todtes Waſſer, welches in demſelben auf eine Höhe geſchwellet wird, die dem Gefäll jener Flußſtrecke angemeſſen iſt, bis zu welcher

die durch derley Einbaue veranlaßte Schwellung oder Rückſtauung des Fluſſes ſich erſtrecket. Dieſe Schwellung verurſachet, daß das Waſſer, weil es aus einer durch den Einbau beſchränkten Stromenge in ein weiteres Bett eintritt, bey dem Kopf desſelben mit einem raſchen Gefäll ſich mit dem Hauptſtrome vereinigt.

Erſt ober der Linie a b fängt die Bewegung des hinter dem Fangſporne aufgehaltenen Waſſers an; woraus erhellet, daß, nachdem a b die eigentliche Richtung andeutet, nach welcher dieſe ſchrägen Einbaue wirken, ihre Wirkung mit jener der rechtwinklichten die nähmliche ſey, ſo weit es auf die Schützung einer Uferſtrecke ankommt. Die Abprellung des bey dem Kopf desſelben abſtrömenden Stromſtriches ſollte nach der Richtung der Diagonal eines Parallelograms, deſſen zwey Seiten b c und b d die Geſchwindigkeiten des an dem Kopf des Einbaues nach ſeiner Richtung abſtürzenden Stromſtriches und jener des Hauptſtromes ausmachen, für ſich gehen. Dieſe Richtung wird aber durch die immer nachfließenden Waſſerſtrömlein allmählig gebrochen, und vereiniget ſich bald wieder mit jener des Hauptſtromes. In ſo weit dieſe Werke den Strom ſchmählern, ſo veranlaſſen ſie gleich denen auf die nähmliche Weite hinausgebauten rechtwinklichten eine Schwellung, durch welche ſie die Vertiefung ſeines Grundbettes und deſſen Erweiterung an der gegenüber ſtehenden Seite bewirken.

Es tragen daher dieſe Werke zur Deckung einer ausgeriſſenen Bucht nichts mehreres, als die recht-winklichten auf eine gleiche Weite in den Strom ge-bauten Werke bey; und da ſie in der Ausführung mehreren Erſchwerungen ausgeſetzet ſind, weil ihr Bau dem Strom entgegen geführt werden muß, über-dieß aber auch ihre Länge beträchtlicher als jene der erſteren iſt, ſo iſt in Fällen, wo es auf die Schützung einer ausgeriſſenen Bucht und ihre Verſandung an-kommt, ihre Anwendung weder anzurathen, noch auch den rechtwinklichten vorzuziehen.

Wo hingegen ein Stromſtrich aufzufangen, und nach einem verſandeten Arm, oder in einen neuen Durchſchnitt zur Vertiefung und Erweiterung deſſel-ben zu leiten iſt, da können dieſe Gattungen gegen den Strom gebauter Schöpfwerke mit vorzüglichem Nutzen angewendet werden, wie ſolches in dem Ver-folg, wo von der Durchſtechung der Serpentinen ge-handelt wird, umſtändlicher gezeigt werden wird.

Die dritte Art der Einbaue ſind die nach einem ſtumpfen Winkel (Fig. 3. Tab. III.) nach dem Strom gebauten Werke, welche Abweiſer, Treib- oder Prell-buhnen, auch declinante Werke genannt werden.

Wenn a b die Richtung eines Stromſtriches iſt, welcher an ein derley Werk anfällt, ſo ſollte ſelber nach dem Winkel a b c abgeprellet werden; allein die Menge der nachkommenden Waſſerſtrömlein verhindert

dieſe Wirkung, und veranlaſſet, daß ſolche längs der Fläche des Treibſpornes aufgeſchwellet, und mit einer angemeſſenen Geſchwindigkeit nach der Direction des Treibſpornes b abgewieſen wird. Der längſt der Fläche ſolcher Treibwerke abgewieſene Stromſtrich ſollte ſich nach der Diagonal eines Parallelograms richten, deſſen eine Seite b c die Geſchwindigkeit des längs dem Treibſporne abgeleiteten, die andere b d jene des Hauptſtromes iſt, welche unter jenem Winkel zuſammen zu ſtellen ſind, mit welchem beyde Stromſtriche gegen einander wirken. Allein die zahlloſen von oben in der ganzen Strombreite herabkommenden Waſſerſtrömlein brechen allmählig dieſe Richtung des abgeprellten Stromſtriches, der ſich nach dem Verhältniß ſeiner größern oder mindern Geſchwindigkeit und des Einfallswinkels früher oder ſpäter mit dem gewöhnlichen Stromſtrich wieder vereinigt.

Da, wie bereits erwähnet worden, der Strom von x nach b ein natürliches Gefäll beſitzt, ſo iſt es auffallend, daß längs dieſen Werken die Geſchwindigkeit größer als bey den recht- oder ſpitzwinklichten Einbauen, und daher die Linie b c des Parallelograms, welche die erſtere vorſtellet, unter gleichen Umſtänden und Verhältniſſen der Ströme größer als bey letzteren ſeyn müſſe, aus welchem Grunde auch die Abprellung bey den ſtumpfwinklichten oder decli-

nanten Werken auf eine weitere Länge, als bey erſteren, Statt findet.

Je ſtumpfer der Winkel x, deſto ſpitziger iſt der Einfallswinkel a b x, und um ſo kleiner der Sinus desſelben, folglich auch um ſo kleiner der Anfall, den das Werk durch den Stoß des Stromes auszuhalten hat. Dagegen kann ſich auch der abgewieſene Stromſtrich um ſo weniger vom Lande entfernen, es ſey dann, daß das Werk ſo weit verlängert wird, daß es einen beträchtlichen Theil des Stromes auffangen könne. Je ſtumpfer daher der Winkel iſt, unter welchem ähnliche Abweiſer oder Treibwerke von den Ufern in den Strom treten, deſto länger müſſen ſie auch unter gleichen Umſtänden gemacht werden, wenn ſie die nähmliche Wirkung hervorbringen ſollen.

Indeſſen, wenn auch von ſolchen Werken noch ſo lebhafte Stromſtriche, (ich verſtehe bey wichtigern und größern Flüſſen) aufgefangen werden, ſo darf man doch keineswegs denken, daß ſolche auch unmittelbar an das jenſeitige Ufer wirken, das iſt, einen concentrirten Stromſtrich gegen eine fortzuſchaffende Sandbank des jenſeitigen Ufers abweiſen. Jedermann, der ähnliche Werke bereits aufgeführt, und ſich mit der Beobachtung der Wirkungen in Strömen einigermaßen abgegeben hat, weiß, daß der von einem ſolchen Werke abgewieſene Stromſtrich, wenn er auch noch ſo ſtark und mächtig iſt, von dem nachkommenden Hauptſtrom allmählig in

ſeiner Richtung gebrochen werde, und nach dem Verhältniß des ſtärkern oder mindern Gefälles, und der mindern oder größern Breite, früher oder ſpäter ſich abermahls mit der Richtung des letzteren vereinige. Dieſe Werke wirken gegen die ihnen gegenüber liegenden Ufer und Anwüchſe nur mittelbar, und nur in ſo weit, als ſie geeignet ſind, den Strom zu beſtimmen, in ſeinem Grundbett eine Aenderung vorzunehmen, welche nach und nach auf das entgegengeſetzte Ufer einen Einfluß haben kann. Sie ſchmählern nähmlich die Breite der Flußbette, verurſachen andurch eine Schwellung, und veranlaſſen den Strom, ſeine Tiefe immer weiter gegen das jenſeitige Ufer zu übertragen, wofern nicht etwa die Geſchwindigkeit des Hauptſtroms, welche der abgeprellte Stromſtrich zu überwinden hat, allzubeträchtlich iſt.

Da die Ströme ihrer Natur nach immer nur die gerade Richtung ſich zu bahnen ſuchen, und ſo wie jeder in Bewegung geſetzte Körper ſo lange die einmahl erhaltene Direction behaupten, bis nicht ein Hinderniß dieſelben veranlaſſet, dieſe Richtung zu verlaſſen, ſo geſchieht die Erweiterung und Vertiefung des Grundbettes nach der Richtuug des abgewieſenen Stromſtriches ſo lange, bis der Strom entweder ſein Bett nach der ihm vorgezeichneten Richtung ſich ſogeſtalten erweitert hat, daß in ſelben ſeine Waſſermaſſe ohne Schwellung abziehen könne, oder ſeiner weiteren

Wirkung ein Hinderniß ſich entgegen ſtellet, deſſen widerſtehende Kraft größer als die wirkende des Stromes wird; nur erſt dann, wenn die Stromtiefe an das gegenüber liegende Ufer, oder an eine wegzuſchaffende Sandbank gebracht wird, erfolget an selber der Abbruch, wenn der Grund von jener Beſchaffenheit iſt, daß entweder der Zuſammenhang ſeiner Theile, oder der durch die Schwere einzelner Theile entſtehende Widerſtand kleiner, als die Kraft des gegen ſelbe wirkenden Stromes iſt. Iſt hingegen dieſer Widerſtand größer, oder die Beſchaffenheit des Grundbettes und der Ufer von der Art, daß ſelber der Auflöſung und Trennung ſeiner Beſtandtheile hinlänglich widerſtehet, ſo höret die Vertiefung und Erweiterung der Grundbette und Ufer auf, der Strom wird durch derley Hinderniſſe in ſeinem Lauf und Richtung unterbrochen, und durch ſelbe bemüſſiget, in ſeiner alten Richtung ſeinen Lauf fortzuſetzen, wo dann wieder zu neuen Mitteln und Einbauen geſchritten werden muß, wenn demſelben ein anderer Lauf und Direction angewieſen werden ſolle.

Dieſe Veränderung der Ströme gehet nicht immer ſehr geſchwinde vor ſich, mehrmahlen verſtreichen, vorzüglich bey mächtigen, nicht mit der lebhafteſten Geſchwindigkeit verſehenen Strömen Jahre, bis ſie ſich ihr neues Bett vollkommen gebahnet, und ihren Angriff an das jenſeitige Ufer, oder an einen Anwuchs

übertragen haben, vorzüglich wo die Ströme eine große Breite und das Exundations-Terrain eine weite Ausdehnung hat, in welcher die Fluthen ſich ausbreiten, und folglich die Kräfte des Stroms unwirkſamer machen können. Es ereignen ſich aber auch Fälle, daß die Wirkungen und der Effect einer gut ausgeführten Bauanlage während einer einzigen Fluth erfolgen.

In Schotter- oder in einem flüchtigen Sandgrunde gehen die Wirkungen der Ströme am ſchleunigſten von ſtatten, vorzüglich wenn letztere mit einer hinlänglichen Geſchwindigkeit begabet ſind. Die feſteſten Ufer, gegen welche der unmittelbare Anfall der Ströme keine beträchtlichen Einbrüche ausüben kann, werden gar bald zerſtöret, wenn ſie über einer Schotterlage befindlich ſind, welche der Strom ausſpühlet, und ſogeſtalt den Fuß untergräbt, der dem oberen Ufer zur Stützung diente, welches ſodann in großen Maßen durch ſeine eigene Schwere einſtürzet.

Dieſes Einfallen oder Einſtürzen der Ufer fängt vorzüglich dann an, wenn die angeſchwollenen Ströme wieder zu jener Waſſerhöhe hinabſinken, wo der Gegendruck des Waſſers dem Ufer eine Stützung zu leiſten aufhört.

Der Thon- oder Tögelgrund widerſteht nächſt dem Felſengrund der Auflöſung und folglich dem Anfall des Waſſers am vorzüglichſten. In einem ſolchen Grund gelingt es nicht, durch Einbaue große Wirkungen her-

vorzubringen, weil die heftigſten Stromſtriche an ſelben ohne Wirkung abgleiten. Allein man trifft ſelten lange und anhaltende Strecken dieſes Grundes an den Ufern der Flüſſe an.

Der Winkel, nach welchem declinante Werke in den Strom geführet werden ſollen, läßt ſich nach allem dem, was bisher geſagt worden, mathematiſch nicht beſtimmen; denn die einwirkenden, in jedem einzelnen Falle und bey jeder Stromſtrecke nach der veränderten Geſchwindigkeit und Strombreite abwechſelnden Umſtände ſind ſo verſchieden, daß es nur vorzüglich von einer gründlichen Erfahrung abhängt, hierin einige Richtſchnur feſtſetzen zu können.

Die Erfahrung lehret, daß Werke, welche unter einem Winkel von 135 Graden von dem Ufer in die Ströme gebauet werden, nicht allein lebhafte Stromſtriche abprellen, ſondern auch gegen das ſtarke Unterwaſchen durch ihre eigene Richtung hinlänglich gedecket ſeyen. Man kann daher zu einer ziemlich ſicheren Richtſchnur annehmen, derley abweiſende Werke nicht unter einem kleineren Winkel als von 135 Graden in den Strom eintreten zu laſſen. Läßt man ſie unter einem größeren Winkel eintreten, ſo wird zwar noch ſchwächer der Anfall ſeyn; allein um ſo länger und koſtbarer auch das Werk ausfallen.

Nun kömmt es aber auch auf die Beſtimmung der Puncte an, wo jede Buhne mit dem gehörigen

Erfolg angelegt werden ſolle. Hierin muß die Erfahrung das Beſte leiſten.

Man mache den Anfang da, wo der Strom ſeine erſte Neignng (Fig. 4. Tab. II.) gegen ein angefochtenes durch einige Buhnen zu deckendes Ufer zu nehmen anfängt. Laſſe bey A das erſte Werk nach einem Winkel von 135 Graden in den Strom treten, bis es die beſtimmte Länge erreichet hat. Der abgewieſene Stromſtrich wird in einiger Entfernung wieder an das Land fallen, da baue man wieder ein zweytes; und wo der von dieſem abgeprellte Strom neuerdings das Ufer erreichen wird, ein drittes; und wenn es erforderlich iſt, ein viertes und fünftes, wenn die Buchte, oder der Einriß groß iſt, und der Strom bereits tief ins Land eingebrochen hat.

Durch folgende Methode können die Puncte, welche der von jeder Buhne abgewieſene Stromſtrich am Ufer reichen wird, und wo jede Buhne angelegt werden ſolle, practiſch beſtimmt werden.

Nachdem man die Direction und Länge der erſten Buhne, derer Standort da, wo der Strom die erſte Tendenz zu Verwüſtung der Ufer zur nehmen anfängt, ohne viele Mühe gefunden werden kann, beſtimmt, und in ſeine Karte genau verzeichnet hat, verlängere man die Directions-Linie der Buhne a b auf eine unbeſtimmte Länge; die Richtungslinie c b des Stromſtrichs, die man ohne Mühe genau beſtimmen kann,

verlängere man bey dem Kopf der Buhne vorbey, bis ſelbe das Ufer bey d erreichet hat; den Winkel b d e mache man dem Winkel b d a gleich, theile die Seite e d in drey Theile, und ziehe von der Buhne b durch den Punct II. die gerade Linie b B; wo dieſe das Ufer erreichet hat, wird der abgeprellte Stromſtrich an das Land zu wirken anfangen, da muß dann die zweyte Buhne angeleget werden; dieſe wird ſodann wieder nach der obigen Anleitung ſogeſtalt ausgeſtecket, daß ſie nach einem Winkel von 135 Graden in den Strom trete. Man verfahre ferners eben ſo, wie kurz vorher gewieſen worden, ſo wird ſich ergeben, daß der von der zweyten Buhne abgewieſene Stromſtrich bey C das Land erreichen wird. Dort muß die dritte Buhne angeleget werden, welche nach der nähmlichen bereits erklärten Anweiſung abermahls auszuſtecken ſeyn wird. Wenn nun von dieſer die Directionslinie des Stromſtriches verlängert wird, ſo äußert ſich, daß dieſe nicht mehr das Ufer erreiche, vielmehr ſich ſchon mit dem Strom vereinige, ohne das Ufer anzugreifen; daher auch kein weiteres Werk zur Deckung dieſer Buchte erforderlich iſt. Hat man auf dieſe Art die Standorte ſeiner Waſſer-Batterien in die Stromkarte verzeichnet, ſo wird man ohne Beſchwerniß ſelbe auf dem Ufer auszuſtecken wiſſen.

Man erwarte keine geometriſchen Beweiſe dieſes Verfahrens. Ich berufe mich auf die Erfahrung, und

dieſes mag hinreichen, die Anwendbarkeit desſelben zu beſtättigen. Die Wirkungen einiger Buhnen, die ich nach ihren wahren Längen und Verhältniſſen mit den Richtungen der abgewieſenen Stromſtriche zu Papier brachte, gaben mir Anlaß über die Auflöſung eines Problems nachzuſinnen, mittels welchen man bey der Beſtimmung der Standpuncte mehrerer auf einmahl in Bau zu ſetzender Treibbuhnen im Allgemeinen etwas Anwendbares an die Hand laſſen könnte. Nach mehreren Verſuchen verfiel ich auf die ſo eben beſchriebene Methode, welche mir in allen Fällen die hinlängliche practiſche Erleichterung verſchaffet hat.

Ich muß hier nur erinnern, daß auf die Puncte B und C nicht der ſtärkſte Stromſtrich losgehen wird, ſondern dieſe nur die Puncte ſind, wo ſelber einigermaßen merkbar zu werden anfängt. Der lebhafteſte Stromſtrich wird auf die Mitte der Buhnen zutreffen, und in einer gebrochenen Richtung auf ſelbe losgehen, bis ſich die Zwiſchenräume der Buhnen verſandet, und das Strombett jenſeits erweitert haben wird, wo ſodann dieſe Defenſions-Werke ohnehin außer Thätigkeit geſetzt, mit Sand und Schlamm vergraben, keinem Anfall mehr ausgeſetzt ſeyn werden.

Die Länge aller Buhnen und Abweiſer wird durch die Gränzen, welche man einem Strom für die Hinkunft bey ſeiner beſſeren Beſtellung ertheilen will, beſtimmt. Iſt ihre Entfernung vom Lande ſo geringe, daß die hin-

ter denen vorſpringenden Einbauen erzeugten Widerſtröme das Ufer berühren, und ſolches beſchädigen können, ſo lege man längs ſelben eine leichte Uferverſicherung mittels Rauchbäumen an, welche ſo lange, als die in den Strom geführten Gebäude ſich verlandet haben, dem Ufer eine hinlängliche Sicherheit verſchaffen werden.

Die Höhe der Einbaue und Waſſerwerke, welche frey in den Strom geführet werden, ſollte immer die Höhe der gewöhnlichen Hochwäſſer überſteigen, wenigſtens die Höhe der Ufer, wo dieſe nicht höher als die Fluthen ſind, erreichen. Weil die vorzüglichſten Wirkungen in Strömen bey Fluthen und hohen Wäſſern erfolgen, ſo iſt es klar, daß, ſo viel es die Umſtände zulaſſen, der hohe Waſſerſtand benützet, und dieſer durch die eingebauten Waſſerwerke aufgefangen werden müſſe. Werden letztere durch das Waſſer überſtiegen, ſo kann ſelbes nicht allein die volle Wirkung nicht hervorbringen, weil ein beträchtlicher Theil über ſelbe nach der alten Richtung abſtrömet, ſondern der hinter ſelben angeſetzte Sand und Schlamm wird auch nebſt dem, daß die Kappe ſolcher Werke der Beſchädigung ausgeſetzet wird, durch die überſteigenden Fluthen fortgeſchwemmt.

Der geheime königl. bayeriſche Rath, Herr v. Wibeking, lehret in ſeiner allgemeinen Waſſerbaukunſt, daß derley Einbaue einen Abhang nach ihrem Ende

nach Verhältniß ihrer Länge von einigen Schuhen haben ſollen, damit das Waſſer längs ſelben geſchwinder und raſcher abfließe. Ohne die Verehrung zu beſeitigen, die ich gegen die Grundſätze dieſes rühmlich bekannten Hydraulikers häge; erlaube ich mir doch gegen dieſe Bauart die Einwendung zu machen, daß, wenn gleich die Geſchwindigkeit des Stromes an der Oberfläche durch dieſe Neigung des Einbaues vermehret wird, ſelbe doch dadurch in jener Tiefe, wo der Einbau das Waſſer beſchränket, keineswegs vermehret werde, ſomit auf deſſen größten Theile in der Tiefe keinen Einfluß haben könne. Der über die ſogeſtalt gegen das Ende immer ſich erniedrigende Krone überſtürzende Strom verändert beträchtlich die Direction des durch die Buhne abzuprellenden Stromſtriches, ſetzet die Krone keiner kleinen Beſchädigungsgefahr, vorzüglich bey Eisgängen aus, und verſpätet hinter der Buhne die Verſandung. Dieſe Nachtheile dürften den Vortheil einer an der Oberfläche erzeugten größern Geſchwindigkeit aufwägen, daher ich mich zu der Meinung beſtimmt finde, daß die in gleicher Höhe über dem Waſſerſpiegel erbauten Einbaue von größerer Wirkung ſeyen.

Wenn die Beſchränkung der ausgearteten und zu ſehr verbreiteten Flußbette durch Einbaue geſchieht, ſo werden dieſe entweder von der einen Seite (Fig. 4. Tab. III.) gegen die Mitte, oder (Fig. 1. Tab. V.) von

beyden Uſern in gewiſſen Entfernungen gegen einander, und gegen die Mitte des Stroms bis zu jener Weite und Entfernung geführt, welche dem Strom gegeben werden muß, damit zwiſchen ſeinen neuen Gränzen ſein gewöhnliches Conſumptions-Profil ohne Nachtheil der anliegenden Gründe Statt finden könne.

Derley Einſchränkungen könnten am wirthſchaftlichſten mit rechtwinklichten (Fig. 1. Tab. V.) gerade gegen einander angelegten Werken, vorzüglich bey kleinen Strömen, unternommen werden, durch welche der Strom geſchwellet, und mittels ſeiner ſogeſtalt verſtärkten Geſchwindigkeit und Kraft in den Stand geſetzt wird, den Anwuchs ſeines Bettes fortzuführen, und ſich einen tieferen Rinnſaal zu bahnen, in welchem er ohne Nachtheil und Unordnungen ſein Gewäſſer abführen wird. Dieſe Anwüchſe werden noch geſchwinder angegriffen und fortgeſchwemmt, wenn ſelbe durch einige ſchmale Gräblein durchſchnitten werden, wie ſolches Fig. 1. klar darſtellet.

Seitenärme entziehen dem Hauptſtrom das Waſſer, vermindern deſſen Höhe, und ſchwächen ſeine Geſchwindigkeit und Kraft, gegen den Bodenſatz zu wirken. Verſandungen und Vertiefungen der Grundbette und ihre Erhöhung ſind daher die nothwendige Folge zerſtreuter Rinnſäle, wodurch auch oft bey einem mäßigen Zufluß Ueberſchwemmungen fruchtbarer

Gründe, und endlich Hauptveränderungen ihrer Rinnſäle entſtehen.

Man klagt an manchen Flüſſen über die Höhe und Frequenz nachtheiliger Ueberſchwemmungen, welche mehrmahls durch Regengüſſe von wenigen Tagen veranlaſſet werden, die vor Alters bey lange anhaltenden Regengüſſen nicht Statt fanden. Die Urſache dieſer Phänomene iſt keineswegs eine wirkliche auſſerordentliche Waſſermaſſe, ſondern die durch die erhöhten und verſandeten Grundbette geſchwächte Geſchwindigkeit der Flüſſe und die verminderte Capacität ihrer Rinnſäle, welche dermahlen auch eine kleinere Waſſermaſſe inner den Gränzen ihrer Ufer abzuführen nicht mehr im Stande ſind.

Die Abdämmung der Seitenärme iſt eines der vorzüglichſten Mittel, den geſchwächten Strömen neues Leben und Kräfte zu verſchaffen, und jene Folgen abzuwenden, welche aus der Verſandung der Flüſſe für ganze Gegenden und Länder entſtehen müſſen. Bey dieſer Operation muß ein doppelter Zweck vor Augen gehalten werden. Das Waſſer nähmlich, welches durch Seitenärme dem Hauptſtrome entzogen wird, demſelben wieder zurückzugeben, ſodann den Rinnſaal des Seitenarmes zu verſanden, und in ein erhöhtes urbares Land zu verwandeln.

Um dieſen Endzweck zu erreichen, rathen einige an, die Aerme an ihrem Ausfluß zu ſperren, damit

ſogeſtalt dem Waſſer der Eintritt in den Arm immer offen bleiben, und die Gelegenheit verſchaffet werden könne, mittels des in ſelben einzuführenden Sand und Schotters die Verſandung deſto ſchleuniger zu bewirken, welches nicht erfolgen könnte, wenn die Einmündung verſchloſſen würde, durch welche das Waſſer das Verſandungs-Material dem Arme zuführen kann.

Um dieſes Verfahren gehörig würdigen zu können, muß man bedenken, daß derley Aerme entweder ein ſtarkes und ſolches Gefäll beſitzen, daß, wenn auch ein Sperrungsdamm an dem Ausfluſſe angebracht würde, der Strom doch noch immer in ſelben ein Gefäll behalte, ſomit noch immer durch ſelben mit einer ziemlichen Geſchwindigkeit abfließen, und endlich über ſelben gleich einem Ueberfallswehre ſtürzen müſſe; oder das Gefäll ſo geringe ſeye, daß durch den Sperrungsdamm das Waſſer in dem ganzen Arm in ein Gleichgewicht oder Stauung gebracht werde.

Im erſtern Fall würde nebſt dem, daß die Herſtellung eines ſolchen Sperrungdamms mit großen Beſchwerlichkeiten und Köſten verbunden, und der Zerſtörungsgefahr bey Fluthen und Eisſtößen unvermeidlich ausgeſetzt ſeyn würde, die Verſandung ſehr ſpät, oder ohne fernere Anſtalten gar nicht zu Stande kommen, weil, wenn auch die Sperrung bis zur Uferhöhe angelegt würde, der hineingeführte Schotter

und Sand nur den untern Theil des Armes be- trächtlich verſanden und erhöhen würde. Die Unord- nungen, welche durch eine ſo geartete Erhöhung des Grundbettes eines Armes bey dem beſtändigen Ein- rinnen des Waſſers erfolgen würden, kann man ſich leicht vorſtellen. Die Ueberſchwemmungen würden große Verwüſtungen an denen ober dem Auslaufe liegenden Gründen verurſachen, der Sand und Schotter würde nach den Richtungen der überſtrömenden Flu- then über Felder und Wieſen vertragen werden, und endlich müßte doch auch der Sperrungsdamm, wo er nicht mit großen Koſten unterhalten würde, den Flu- then zur Beute werden.

Wenn hingegen das Gefäll ſo klein und geringe iſt, daß durch den Sperrungsdamm das Waſſer von ſeinem Einlaufe bis dahin in ein Gleichgewicht gebracht werden würde, ſo würde zwar der Sperrungsdamm nicht ſo viel als im erſtern Falle zu leiden, auch ſein Bau in dieſem Verhältniß mindern Beſchwerden ausgeſetzt ſeyn, aber die Verſandung würde oft nicht für ſich gehen können, weil der Schotter und Sand nur durch eine proportionirte Stoßkraft des Waſſers fortgebracht werden kann, welches das Reſultat einer hinlänglichen Geſchwindigkeit, niemahls aber eines todten und ruhigen Waſſers ſeyn kann. Bey dieſen Umſtänden müßte lediglich durch die Niederlaſſung des Schlamms, der bey trübem Waſſer in den zugedamm-

ten Arm ſich verziehen würde, die Ausfüllung des Armes erfolgen, welches ſehr langſam vor ſich gehen würde, vorzüglich da die Sperrung vielleicht eher wieder Schaden leiden könnte, als der Arm nur zum Theil zulanden könnte.

Dieſe Betrachtungen und Rückſichten mögen an den meiſten Strömen jenem Syſtem den Vorzug verſchaffet haben, nach welchem die Aerme an ihrem Einlauf oder Einmündung zugedämmt werden. Auf dieſe Art ſind ſehr wichtige Gebäude am Rhein und an andern großen Flüſſen geführet worden. Indeſſen hat auch der Erfolg aller dieſer Werke erwieſen, daß 1) die Verlandung dieſer ſogeſtalt geſperrten Aerme, ſelbſt wo das Stau- oder Unterwaſſer in dem Arm auf die hinlängliche Weite, ſelbſt bis zur Sperrung eintritt, höchſt langweilig, wo aber wegen dem großen Gefäll letzteres auf keine hinlängliche Weite in den Arm eintreten kann, gar nicht vor ſich gehe; 2) daß ſelbſt jene Anſchlammung, die nach und nach in ſolchen Aermen Statt gefunden, durch das die Einclavirung überſtrömende hohe Fluthwaſſer wieder fortgeſchwemmt wird, weil letztere, es ſey dann daß ſie mit einem Bannteiche in Verbindung geſetzet worden, nicht wohl höher als die beyderſeitigen Ufer gebauet werden kann, und wenn dieſe von Fluthen überſtiegen werden, auch der Sperrungsdamm überſtrömet werden muß; 3) daß ähnliche Werke ein hohes Druck-

waſſer vor ſich anliegend haben, wo der Arm mit einem gröſſeren Gefälle verſehen iſt, und das Stauwaſſer von unten bis zum Sperrungsdamm nicht reichet, ſomit dem Druck von vorne keinen erheblichen Gegendruck zu leiſten im Stande iſt; 4) daß endlich dieſe Werke, wenn ſie überſtrömet werden, durch Fluthen und Eisgänge gar leicht beſchädiget, oder wohl gar durchgebrochen werden können, wo ſodann wieder der ganze Bau von vorne angefangen werden muß.

Um den eben angeführten ſchädlichen Wirkungen zu ſteuern, und der Haupt-Enclavirung am Einfluſſe eines Armes mehr Sicherheit zu verſchaffen, iſt man auf den Gedanken verfallen, in einiger Entfernung von der erſten oder der Haupt-Enclavirung eine zweyte anzulegen, um ſogeſtalten bey den Ueberfällen der erſtern ein Baſſin von ruhigem Waſſer zwiſchen beyden Sperrungen zu erhalten, durch welches der erſteren mehr Sicherheit verſchaffet werden könnte.

Der vormahlige churpfälziſche Waſſerbaumeiſter, nunmehrige königl. bayeriſche geheime Rath, C. F. v. Wibeking, hat ſich bey der Enclavirung des Honeffer Arms am Rhein (Fig. 5. Tab. III.) dieſer Methode bedienet. In ſeinen von ihm im Jahre 1792 herausgegebenen nützlichen Beyträgen zum practiſchen Waſſerbau und zur Faschinen-Lehre, beſchreibet er ſehr umſtändlich und lehrreich dieſen wichtigen Bau, und

die weitläufigen dieſen Gegenſtand betreffenden Verhandlungen, aus welchen erhellet, daß zur Sicherung der Haupt-Enclavirung a b eine zweyte c d bey Honeff angelegt wurde, welche mit der Kappe der erſtern in die gleiche Höhe geſetzt wurde. Allerdings mußte letztere der erſteren einen wichtigen Dienſt leiſten, weil durch ihre Schwellung die Gewalt der Eisgänge beträchtlich vermindert wurde, welche ſelbſt gegen letztere, weil in dem ruhigen Baſſin x die Geſchwindigkeit der Eisfelder ſich verlor, nicht nachtheilig ſeyn konnte. Indeſſen, wenn gleich durch dieſe ſinnreiche Erfindung gegen das Anfallen der Eisgänge die Gefahr vermindert wurde, ſo wurde die zweyte Sperrung doch gegen die Ueberſtrömung nicht geſichert, ob ihr gleich das Stauwaſſer oder die Rückſchwellung einigermaßen zu Statten kam, ſo wie auch die Verſandung und Verlegung des Arms, da in ſelben kein Schotter und Sand geführt werden konnte, ſehr langweilig für ſich gehen konnte, welche jedoch ein Hauptbedingniß bey allen Anlagen dieſer Art iſt, und ſeyn muß.

Die nicht geringen Erſchwerungen bey der Verkribbung wichtiger Aerme, und die mit ſelber verbundenen nahmhaften Koſten haben mich jederzeit, wenn ich eine derley Arbeit zu führen hatte, auf Mittel nachſinnen gemacht, durch welche der vorhabende Zweck auf eine einfachere, wohlfeilere und geſchwindere

Art erreichet werden könnte. Meine geſammelten Beobachtungen über das Wirken der Ströme in Abſicht auf die Verſandungen ihrer Grundbette, die vielfälligen Erfahrungen und Reſultate, die ich aus den Wirkungen mancher wichtigen Bauanlage abſtrahirte, verſchafften mir die Ueberzeugung, daß Aerme verſandet und von dem Hauptſtrom abgeſondert werden können, ohne eben durch die Anlage wirklicher Enclavirungsdämme ſich jenen Verlegenheiten und Ausgaben auszuſetzen, die von Werken dieſer Art unzertrennlich ſind. Verſuche im Großen überzeugten mich von der Unfehlbarkeit, Leichtigkeit und denen geringen Köſten dieſer Verfahrungs-Methode ſo ſehr, daß ich kein Bedenken trage, mich von der bisherigen und jeder Verfahrungsart, durch welche Aerme unmittelbar von ihrem Hauptſtrome abgedämmt und abgeſchnitten werden, ganz zu entfernen, und allen, deren Beruf ſelbe beſtimmt, ſich mit der Ausführung wichtiger Waſſergebäude abzugeben, jene Methode anzuempfehlen, die ich ſo eben erklären werde.

Die Verſandung eines von dem Hauptſtrome abzuſondernden Nebenarmes iſt unſtreitig zur Erreichung und Behauptung des Zweckes viel ſicherer und angemeſſener, als die Erbauung ſolcher Werke, durch welche bloß das Einrinnen in den Arm abgehalten werden ſoll. Letztere müſſen, wenn ſie dem Hauptzwecke entſprechen ſollen, lediglich das Mittel ſeyn, die

erſtere zu befördern, nicht aber bloß das Waſſer abzuhalten. Die Schotter- und groben Sandtheile, mittels welchen Ströme die Verſandungen bewirken, werden von dieſen nicht an der Oberfläche, ſondern meiſtens am Grunde oder in einer nicht beträchtlichen Entfernung von ſelben fortbeweget. Nur die leichten Sand- und Schottertheile werden mit dem Waſſer vermengt in den höhern Abtheilungen der Stromtiefen fortgeführt. Will man erſtere an einer Stromſtrecke befördern, ſo muß ihrer Bewegung im Grunde kein Hinderniß in den Weg gelegt werden.

Enclavirungs-Dämme, welche an den Einmündungen der Aerme gebauet werden, da ſie dem Waſſer den Eintritt in den Arm verſperren, verhindern allerdings auch die Zuführung der Schotter- und Sandtheile, die nach den eben gegebenen Erklärungen auch in den Zeiten, wo die Hochwäſſer derley Dämme überſteigen, keineswegs dahin abgeſetzt werden können. Enclavirungen, welche tiefer vorwärts in die Aerme zurückgelegt werden, verurſachen entweder große Unordnungen oder eine Stauung und ein todtes Waſſer, in welches der Strom keine gröberen Theile aus Mangel der Bewegung und der Stoßkraft befördern kann.

Dieſen wichtigen Gebrechen und Mängeln der Enclavirungen der Stromärme, die Niemand widerſprechen wird, kann abgeholfen und ihre Verſandung

befördert werden, wenn ſtatt dem gewöhnlichen Sperrungs- oder Enclavirungs-Damme an der Einmündung der Aerme zwey abgeſonderte Werke (Fig. 5. Tab. III.), ein Treibſporn e f nähmlich von oben, und ein Fangſporn g b von dem unteren Ufer aufwärts ſogeſtalt in der entgegengeſetzten Richtung in den Strom hineingebauet werden, daß erſterer einen beträchtlichen Theil desſelben auffange, und nach dem Hauptſtrom von dem Arme abweiſe; letzterer aber den zwiſchen dem Treibſporn und dem unteren Ufer in den Arm abfließenden Theil des Waſſers ebenfalls nicht allein von dem Eintritt in den Arm abhalte, ſondern auch die Richtung des durch die Oeffnung noch eintretenden Waſſers ſogeſtalt breche, daß der Strom den durch dieſe Oeffnung häufiger eingeführten Sand und Schotter in den Arm abzuſetzen veranlaſſet werde.

Nach den Eigenſchaften der bereits oben beſchriebenen Treib- oder declinanten Buhnen wird das Werk e f (Fig. 5.) den aufgefangenen Theil des Stroms mit einer verſtärkten Geſchwindigkeit nach dem Hauptſtrome ableiten, und deſſen Vertiefung ſogleich zu bewirken anfangen. Der aufgeriſſene Sand und Schotter wird von dem hinter dieſer Buhne erzeigten Widerſtrom ergriffen, durch die Oeffnung y, ohne welche es dem Strome unmöglich wäre, Sand und Schotter in den Arm einzuführen, fortgeſchwemmt, ein Theil hinter das Schöpfwerk g b, der andere hinter das

Treibwerk e f geworfen, dem Strom ſelbſt aber unter ſeinem Einlaufe eine zickzackförmige Richtung gegeben werden, in welcher ſeine Geſchwindigkeit anſehnlich gelähmt, und ſelber andurch immer mehr zur Abſetzung ſeiner mitführenden Schotter- oder anderen Grundtheile geeignet gemacht wird. Da zugleich das Grundbett in dem Hauptſtrom immer mehr vertiefet, die Geſchwindigkeit befördert, ſomit auch der Waſſerſpiegel in dieſem Verhättniß erniedriget, in dem Arm hingegen der Grund ſtets erhöhet wird, ſo muß ſich das Gefäll immer vermindern, und der Strom ſtets geeigneter werden, ſeine Verſandungen fortzuſetzen, bis der ganze Arm voll gefüllet, und mit Schotter, Sand und Schlamm angehäufet wird, über welchen ſodann die weiteren Anhägerungsanſtalten mittels Bepflanzung der Anwüchſe und Sandbänke vorgenommen werden müſſen.

Zur Beſchleunigung der Verſändung in dem ſogeſtalt abgedämmten Arm wird es auch zuträglich ſeyn, da und dort von dem Ufer gegen das Waſſer Rauchbäume einzuhängen, und ſelbſt über denen da und dort entſtehenden Seichten dergleichen Bäume der Quer nach anzuheften, welche die Geſchwindigkeit des abfließenden Waſſers abmatten, und die Verſandung des Bettes befördern. Dieſer nähmliche Zweck läßt ſich auch, wo es auf die Beſchleunigung der Verſandung ankommt, durch leichte vom Ufer gegen die Mit-

te des abgedammten Arms zu ſich enden Einbaue mittels friſcher Zäune und Flechtwerke, oder durch mehrere der Quer nach in das zu verſandende Bett zu verſenkende zur Fahrt unbrauchbare Schiffe und Fahrzeuge jeder Art, wo ſolche zu Gebothe ſtehen, und ohne beſondere Köſten aufgebracht werden können, erreichen; welches noch wirkſamer befördert wird, wenn in dergleichen Fahrzeugen ſo viel friſches Strauchwerk, als der Platz derſelben faſſet, nebſt einigen jungen Felber-Weiden- oder Pappelbäumen ſogeſtalt verſetzet, an das Schiff befeſtiget, und dann mit Schotter beſchweret wird, daß es von dem Waſſer nicht fortgeſchwemmt werden könne, welches an denen vorſtechenden Aeſten und Zweigen ſeine Geſchwindigkeit verliert, und vor derley ſeinen Lauf abmattenden Hinderniſſen eine große Menge Sandes, Schotters und Schlammes abzuſetzen veranlaſſet wird.

So wie die Verſandung eines Arms befördert, und durch die Verminderung der Waſſermaſſe auch die Geſchwindigkeit des abfließenden Waſſers geſchwächt, oder gegen den Hauptſtrom nach einem ſtärkern Stromſtrich abgeleitet werden will, ſo dürfen nur die beyden Dämme verhältnißmäßig gegen einander verlängert werden.

Bey ihrem Bau hat man niemahls mit jenem raſchen und gewaltigen Waſſerſchwall zu kämpfen, welcher am Schluſſe der Enclavirungs-Gebäude ſo

wichtige Hinderniſſe veranlaſſet; man darf nicht jene gewaltigen Vertiefungen des Strombettes beſorgen, die ſich mehrmahls von der Tiefe einiger Schuhen auf mehrere Klafter vermehren; man darf wegen keines Durchbruches oder gefährlichen Kappſturzes beſorget ſeyn, und kann nach eigener Willkür und Befund die Verſandung der Aerme befördern und beſchleunigen, wie man die Werke an der Einmündung mehr oder weniger verlängert; endlich darf man kaum ein Drittel jener Koſten, welche zum Bau eines Enclavirungs-Dammes erfordert werden, auf die Herſtellung der von mir projectirten detaſchirten Werke verwenden, die ſich alſo nebſt dem, daß der Effect verläßlicher und geſchwinder erfolgt, auch in ökonomiſcher Rückſicht vorzüglich anempfehlen müſſen.

Die vortreffliche Wirkung, die ſich bey mehreren von mir nach dieſer Art geführten Waſſergebäuden äußerte, hat mich vorzüglich in der Ueberzeugung beſtätiget, daß dieſes die vorzüglichſte Art, Aerme zur Verſandung zu bringen, ſey, wovon ich hier nur ein Beyſpiel (Fig. 1. Tab. IV.) anführe.

Als ich im Jahr 1774 eine ganz in Unordnung gerathene Stromſtrecke zu verbeſſern, und die zerſtreuten Rinnſäle enger zu concentriren den Auftrag erhielt, wollte ich zuvörderſt den Hauptſtrom nach einem wenige Jahre früher ausgeriſſenen Arm a b c leiten, und ſolchen aus der Serpentine x, in welcher

ſelben die Gefahr des Durchbruches nach einer alten vertieften Lage durch fruchtbare Felder und Gründe bedrohte, vertreiben. Ich entwarf dazu folgenden Operationsplan:

Bey d (Fig. 1.) legte ich einen 50 Klafter langen Treibſporn an, welcher einen lebhaften Stromſtrich auffieng; von der Spitze e ließ ich auf 40 Klafter gegen den Strom einen Fangzaun von ſtarken Pfählen, die mit Würſten verflochten waren, und zwiſchen welche Rauchbäume eingehänget wurden, ſchlagen. Dieſe Anlage that eine ſo gute Wirkung, daß in einem Jahr darauf ſchon beynahe der ganze Strom in den Arm a b c eingebrochen, und der alte Hauptrinſaal hoch mit Schotter verſandet war, durch welchen der Arm noch kaum in einer Breite von 10 Klaftern, und einer Tiefe von 1 bis 2 Schuh abfloß, der aber im dritten und vierten Jahre ſchon ganz verlandet wurde.

Im Jahr 1791 hat der Strom in dortiger Gegend jenen Lauf behauptet, der in Fig. 2. vorgeſtellt iſt. Das alte Strombett war ganz zugelandet und verſchlämmt, theils mit hohen Bäumen verwachſen, theils beurbart, und der Strom nahm in der Richtung des erweiterten Arms a b c ſeinen ganzen Lauf nach der ihm angewieſenen neuen Richtung, ohne daß es nöthig war, die Serpentine x mittels eines Enclavirungs-Dammes ganz abzunehmen.

Dieſes und mehrere ähnliche Beyſpiele, die ich, um nicht zu weitläufig zu ſeyn, hier anzuführen mich enthalte, und in dem Verfolge dieſes Werkes umſtändlicher mittheilen werde, dann die aus der Natur der Ströme fließenden Wirkungen der ſo eben vorgeſchlagenen Anlagen haben mir die volle Ueberzeugung verſchafft, daß Aerme, ohne ſelbe ganz zu ſperren, nach jener Art, die ich ſo eben beſchrieben habe, mit beſtem Erfolge und den kleinſten Köſten weit zweckmäßiger, als durch die Anlage ganzer von einem Ufer zu dem andern geführter Enclavirungs-Dämme zur Verſandung gebracht werden können.

Ich glaube daher auch nicht zu irren, wenn ich aus dieſem Grunde zu behaupten mir anmaſſe, daß wenn vor der Einmündung des Honeſſer-Armes am Rhein der Treibſporn e f (Fig. 5. Tab. III.) und der Fangdamm g b erbauet worden wäre, der vollkommene Erfolg auf eine viel leichtere und mit weniger Beſchwerniſſen in der Arbeit verbundene Art hätte erreichet werden können, als da ſelber durch die oben beſchriebenen zwey Enclavirungs-Werke ganz geſperrt worden. Nur glaube ich, würden im erſtern Falle die Unköſten ſchwerlich das Drittheil jener in dem zweyten Fall erforderlichen erreichet haben, und alle jene Verlegenheiten beſeitiget worden ſeyn, welche die unmittelbaren Enclavirungen dieſes wichtigen Armes herbeyführten.

Auf die nähmliche Weiſe würde die Verlandung des flürniſchen Canals am Rhein unter Weſel, deſſen Enclavirung im Monath December 1777 am ſogenannten Carthäuſer-Ort umgegangen worden, des Carlburger-Arms unter Preßburg, und aller ſonſtigen an ihrer Einmündung zugedämmten Aerme mit ſicherem und wirthſchaftlicherem Erfolge, als durch die unmittelbaren vollen Zukribbungen zu Stande gekommen ſeyn.

Ich ſchmeichle mir, daß jeder, welcher mit den Beſchwerniſſen bekannt iſt, welche mit den Enclavirungen gewaltiger Stromärme verbunden ſind, und in den Grundſätzen eines zweckmäßigen Strombaues hinlänglich bewandert iſt, die Vortheile nicht verkennen wird, welche durch dieſes taktiſche Benehmen erreichet werden können. Die Verſandung gehet viel ſchleuniger von Statten, weil dem Strom und allen mit ſelben beygeführten Materien ſogeſtalt nicht allein der Zutritt in den Arm offen bleibt, ſondern da ſelber aus einer Stromenge, welches die zwiſchen beyden Faſchinen-Dämmen enthaltene Oeffnung iſt, auf einmahl in eine größere Breite des Armes tritt, ſein Waſſerſtand erniedriget, und mit ſelben die Kraft, jenes, was ſelber in den Arm hineingeführet hat, wieder aus letzteren wegzuführen geſchwächet, der Abſatz der Grundtheile ungemein befördert, und der Zweck aller Zukribbungs-Arbeiten und Enclavirungen, nähm-

lich die Verſandung der abgedämmten Aerme, ungemein beſchleuniget wird.

Ich werde übrigens die Bauart der gewöhnlichen Enclavirungen in dem folgenden fünften Kapitel, in welchem ich von der Conſtructions-Art der Einbaue handle, beſchreiben, damit jeder, der in den Fall kommen ſollte, Strom-Aerme abzuſchneiden, die Beſchwerlichkeiten einſehen lerne, die mit dem Bau ſolcher Werke verbunden ſind, jedoch immer nur die viel einfachere, wohlfeilere und ſicherere Art, mittels zweyer an der Einmündung der Aerme gegen einander gebauten, nicht zuſammenhängender Werke, die Verſandung der Aerme als den eigentlichen und weſentlichen Zweck aller Enclavirungen zu bewirken, vorzüglich empfehlen.

Ströme, welche zwiſchen niedrigen Ufern (Fig. 2. Tab. V.) fließen, und mehrmahls eine ſo große Waſſermaſſe zuführen, daß ſolche zwiſchen erſteren nicht gefaſſet werden kann, folglich ſolche zu überſtrömen, und ſich in das beyderſeits gelegene Land zu ergießen veranlaſſet wird, müſſen durch Dämme a a beſchränket werden, wenn man die längs denſelben befindlichen tiefer gelegenen Gegenden b b gegen die Folgen dieſer Ueberſchwemmungen ſchützen will. Dieſe Dämme, welche man in Niederdeutſchland Teiche, und ihren Bau den Teichbau nennet, müſſen an beyden Ufern in jenen Strecken, welche wegen ihrer niedrigen Lage denen Austretungen

ausgeſetzt ſind, in einer ſolchen Entfernung und Richtung angelegt werden, daß zwiſchen ſelben die Ueberſchwemmungsmaſſe abgeleitet, zugleich aber zur Vertiefung und Reinhaltung des Grundbettes benützet werden kann.

Daraus folgt, daß weder die Richtungslinie, noch die Entfernung dieſer Dämme gleichgültig seyn könne, und erſtere nach den Grundſätzen des Strombaues, eine ſo viel als möglich gerade Linie, und keine nachtheiligen Vorſprünge, Krümmungen oder Winkeln bilden ſolle, an welchen die Fluthen und Eisgänge einiges Hinderniß oder Schwellung finden könnten, wodurch ſelbſt ihr Untergang befördert wird; letztere hingegen nach der Menge des Waſſerzufluſſes ſogeſtalt reguliret werden ſolle, daß der Strom durch ſeine gehörige Concentrirung eine hinlängliche Kraft gegen ſein Grundbett ausüben, und ſich von ſeinem Bodenſatz reinigen könne.

Dieſe Dämme müſſen von guter zäher Erde aufgeführet, und mit jener Sorgfalt bearbeitet werden, welche die Sicherheit ſolcher Werke erfordert. Sie müſſen an der Waſſerſeite eine hinlängliche Böſchung, welche nach Umſtänden die dreyfache, vierfache, mehrmahls auch die ſechsfache Höhe zur Anlage haben muß, beſitzen; an der Landſeite aber wenigſtens die doppelte Höhe zur Anlage erhalten, wo ſie noch mehrmahls mit einem Banquette verſehen werden.

Die Breite an der Krone oder Kappe ſoll im umgekehrten Verhältniſſe der Böſchung ſeyn, und kann, wofern an der Kappe nicht gefahren wird, 4 bis 6 Fuß betragen. Die hinter dem Damm ſich ſammlenden Seig- oder andere Wäſſer müſſen unter ſelbem mittels Schleuſſen, welche man Sielen nennt, durchgeführt werden, welche eine ſolche Vorrichtung haben müſſen, daß ſie mittels eines oben in Angeln hängenden Klappthores durch den Druck des hinter ſelben geſammelten Binnen-Waſſers geöffnet, und gegenſeitig wieder durch den Druck des anſchwellenden Stromes zugeſchloſſen werden können, um ſolches nicht hinter dem Damm eintreten zu laſſen.

Die Eindämmung der Flüſſe, oder der ſogenannte Teichbau verſchafft niedern und flachen Gegenden wichtige Vortheile. An den tieferen Gegenden der Donau, der Theyß, der Muhr, Drau und Sau, und ſo vieler anderer Flüſſe, würde ein ordentlicher Teichbau von großen höchſt wichtigen Vortheilen ſeyn, wo mehrmahlen die geſtauten Wäſſer durch mehrere Monathe die fruchtbarſten Gründe überſchwemmen, und für den Ackerbau nicht minder als die Geſundheit höchſt nachtheilige Folgen veranlaſſen.

Da ich in der Folge beſonders dieſen Theil des Strombaues behandeln werde, ſo begnüge ich mich hier, lediglich davon die Hauptbegriffe gegeben zu haben, und verweiſe indeſſen meine Leſer auf die über

dieſen Gegenſtand herausgekommene viele nützliche Werke, unter denen die vorzüglichern jene eines Brahms, Hunrichs, Boſſut, Viallet, Buſch, Woltmans, Tetens, Silberſchlags, Blyswyk, Lecchi und Wibekings angeführt zu werden verdienen.

Durch die Bepflanzung der Sandbänke und Anwüchſe können Flüſſe und Ströme nach und nach ſehr zweckmäßig beſchränket, und letztere unvermerkt und ſtandhaft in die Gränzen wieder zurückgeführt werden, die ſie überſchritten haben. Durch dieſe Bepflanzung wird den Flüſſen ein höheres beſchränktes Ufer verſchaffet, zwiſchen welchen die Höhe ihres Waſſerſtandes und die Geſchwindigkeit, folglich auch die Kraft vermehrt wird, ihren Schlauch zu reinigen und zu vertiefen. Nur zu wenig bedient man ſich dieſer einfachen, dieſer der Natur der Ströme angemeſſenen Art, ſelbe zu verbeſſern, bey welcher die Kunſt nicht ſo viel ſelbſt zu wirken, als die Ströme und Flüſſe zu benützen hat, um die gewünſchten Wirkungen hervor zu bringen.

Die Erfahrung lehret, daß, wo immer der Zug eines Stromes und deſſen Geſchwindigkeit, durch welch immer für Hinderniſſe aufgehalten wird, hinter ſelben Sand und Schlamm abgeſetzet werden; wenn daher über Sandbänke und Anwüchſe derley Hinderniſſe nach einer ſolchen Richtung aufgeſtellet werden, welche deſſen Zug aufhalten, und ſeine Geſchwindig-

keit abmatten, ſo muß bey jeder Fluth, von welcher ſelbe überſchritten werden, eine Menge Sand- und Schlamm an ſelben angeleget, und ſolche ſogeſtalt nach und nach ſo weit erhöhet werden, daß ſie nicht mehr ſo leicht vom Waſſer überſtiegen werden. Durch dieſe Erhöhung bilden ſich jene hohen Ufer, zwiſchen denen die Flüſſe beſſer concentrirt, mehr gegen ihr Grundbett zu wirken, und ihre ſchädlichen Verſandungen hindanzuhalten in Stand geſetzt werden.

Nachgiebige Reiſer und Geſträuche ſind die zweckmäßigſten Mittel, den Flüſſen und Strömen jene Hinderniſſe entgegen zu ſetzen, an denen ſie ihre Geſchwindigkeit brechen, und einen Theil ihrer von den höhern Gegenden abgelöſten Beute niederlegen müſſen; zwiſchen ſelben wird das trübe Fluthwaſſer gleichſam filtrirt, und da ſie durch ihre Biegſamkeit mit dem Waſſer ſpielen, ſo findet letzteres in ſeinem Zuge nur einen leichten Widerſtand; die Reiſer begrünen ſich, und je mehr ſie ſich verwachſen, deſto mehr Schlamm fangen ſie auf, weil das Waſſer immer engere Zwiſchenräume findet, durch welche es ſeinen Ablauf nehmen kann; ſogeſtalten erhöhet ſich mit jeder Fluth der Grund mit denen aufwachſenden Reiſern, bis erſterer nicht mehr vom Waſſer überſtiegen werden kann, und längs dem Ufer Auen entſtehen, welche nebſt dem, daß ſie ſelben die gewünſchte Sicherheit verſchaffen, auch für den Waſſerbau einen

beträchtlichen Vorrath der beſten Materialien liefern. Ich werde von dieſen Bepflanzungsanſtalten im Folgenden umſtändlicher handeln, wenn der Bau der Faſchinenwerke beſchrieben werden wird.

Serpentinen ſind die Grundurſache aller nachtheiligen Wirkungen der Flüſſe und Ströme. Gewaltige Einbrüche fruchtbarer Gründe einerſeits, Erweiterungen nachtheiliger Anwüchſe und vorſpringender Ufer andererſeits erzeugen jene Unordnungen, welche die unausweichlichen Folgen ausgearteter Flüſſe ſind. Ihr Gefäll wird durch den herumirrenden erweiterten Lauf ihrer Flußbette vermindert, die Geſchwindigkeit geſchwächt, und ihre Kraft, das Grundbett rein zu halten, vernichtet. Einbrüche fruchtbarer Gründe, Verſandungen der Grundbette, Ueberſchwemmungen und Hemmungen der Schifffahrt ſind gewöhnlich die unzertrennlichen Folgen ſerpentirender Flüſſe.

Will man dieſen nachtheiligen Wirkungen ſteuern, ſo muß die Urſache ihrer Entſtehung gehoben, und dem Strom wieder ein geraderer Lauf ertheilet werden. Mittels Durchſchnitte der ſchädlichen Krümmungen wird der Lauf der Ströme wieder verkürzet, ihr Gefäll verſtärket, die Geſchwindigkeit und ihre Kraft neuerdings belebet, die Verſandungen verſchwinden aus dem Grundbette, Ueberſchwemmungen werden gehoben, die Schifffahrt wird nicht mehr durch Hinderniſſe aufgehalten, welche ſo oft ihren Gang verzö-

gerten. Ich ſage mit Vorbedacht der ſchädlichen; — alle Serpentinen aus Strömen verbannen, wäre eben ſo viel, als ſelbe in unfahrbare Waſſerfälle verwandeln wollen.

Krümmungen ſchwellen das Waſſer, wo ſonſt nichts als unfahrbare Seichten und Untiefen die Schifffahrt unterbrechen würden, und mäßigen die Geſchwindigkeit der mit einem ſtärkern Gefälle begabten Ströme dergeſtalt, daß ſie bequem beſchiffet, und zur Beförderung des Handels benützet werden können.

Man muß daher bey der Durchſchneidung ſerpentirender Flüſſe mit vieler Klugheit verfahren, um nicht, da man durch ſelbe das eine Uebel heben will, ein zweytes nicht minder ſchädliches herbeyzuführen.

Man ſtelle ſich keine ſo Herkuliſche Arbeit vor, einem ſerpentirenden Fluß einen neuen geraderen Weg anzuweiſen. Dem Strom ein neues Bett in ſeiner ganzen Tiefe und Breite ausgraben zu wollen, wären nur muthwillig verworfene Unköſten. Warum ſollen Ströme, welche ſo oft die fruchtbarſten Gründe verwüſten, Waldungen verheeren, neue Rinnſäle durchbrechen, ungeheure Stein- und Felſenmaſſen vor ſich wälzen, nicht auch Kräfte genug beſitzen, einige Klaftern eines mehrmahls ganz lockeren Grundes aus dem Wege zu räumen, um ſich durch ſelben einen neuen Weg zu bahnen? Nur eine kluge Hand muß ihnen

den Weg auszeichnen, und ſo wie der ſel. Hr. Ober-Conſiſtorialrath Silberſchlag ſagte, ihnen nur mit dem Finger zeigen, wo ſie fließen ſollen. Das übrige muß der Strom auf ſich nehmen, und uns die Unkoͤſten einer groͤßeren Arbeit erſparen.

Es ſey b c d (Fig. 3. Tab. V.) eine Serpentine, welche durchgeſchnitten werden ſolle. Man beobachte genau die Richtung des Stromſtriches a b, und unterſuche die Tiefen desſelben ober dem anzulegenden Durchſchnitt, bezeichne in ſeiner Flußkarte genau die Richtung der groͤßten Tiefe, als des lebhafteſten Stromſtriches; dieſe verlaͤngere man durch die Landzunge, welche durchgeſchnitten werden ſolle, ſo erhaͤlt man die Haupt- oder Mittelrichtung b d des Durchſchnittes; ſtecke in dieſer Richtung einen Graben von 4, 6, bey maͤchtigern Stroͤmen von hoͤchſtens 10 Klaftern aus, je nachdem ein Strom eine groͤßere oder mindere Kraft und Geſchwindigkeit beſitzet, und die Ufer des Durchſchnittes aus zaͤheren oder lockeren Grundtheilen beſtehen; gegen die Einmuͤndung verbreite man dieſen Durchſchnitt trichterfoͤrmig, damit er deſto willfaͤhriger den Strom aufnehme. Damit die Geſchwindigkeit des in dem Durchſchnitte abfließenden Waſſers, und mit ſelben die Kraft, die Seitenwaͤnde deſto mehr abzubrechen, vermehret werde, thut man wohl, den Durchſchnitt auch gegen ſeinen Auslauf etwas zu erweitern. Die ausgegrabene Erde muß zu beyden

Seiten der Durchſchnitte mehrere Klafter vom Ufer entfernt aufgeführt, und alle Seitenvertiefungen, durch welche der Strom ſeitswärts ausfallen könnte, verdämmet werden, damit ſogeſtalt zwiſchen dieſen Dämmen der Strom concentrirt bleibe, bis er ſich ein hinlänglich tiefes und breites Bett gebahnet hat.

Wenn Durchſchnitte durch Waldungen geführt werden, müſſen die Bäume in der Breite des künftigen Rinnſaales abgehauen, die Stöcke und Wurzeln ausgegraben, oder wo dieſes die Mühe und Arbeit nicht lohnet, ausgebrennt werden, damit der Strom dieſe Hinderniſſe bey ſeiner Verbreitung nicht in die tieferen Gegenden übertrage, und zur Erſchwerung der Schifffahrt in dem Flußbette erliegen laſſe.

Die in einigen Büchern angerathene Aufackerung der Waſendecke in der Breite des künftigen Strombettes halte ich allerdings für entbehrlich, weil die Erweiternng der Durchſchnitte nicht von oben, ſondern durch die Untergrabung der Uferwände und durch die Vertiefung des Grundes geſchieht. Nur der Umſtand, daß durch die Aufackerung der Nebengründe und des an der Oberfläche befindlichen Waſens der unterwaſchene Grund in kleineren Theilen einſtürzet, weil der Zuſammenhang an der Oberfläche geſtört wird, kann für dieſe Operation das Wort führen, wo der durchgeſchnittene Grund zäh und feſt zuſammenhängend iſt.

Die Ausgrabung dieſer Durchſchnitte geſchieht wenigſtens bis zu dem niedrigſtem Waſſerſtand. Je tiefer man ſolche unter letzteren bringen kann, deſto beſſer wird der Erfolg beſchleuniget. Doch ſey dieſes keineswegs in der Abſicht geſagt, als ob zu dieſem Ende zu koſtbaren Schöpfwerken ſeine Zuflucht zu nehmen angerathen werden wolle, um ſich die tiefere Ausgrabung zu erleichtern, da ohnehin niemahls bey kleinen, ſondern nur bey hohem Waſſer in derley Durchſchnitten die Wirkungen erfolgen, welche auch Statt finden, wenn der Grund nur bis an das kleinſte Waſſer ausgehoben wird.

Da die gerade Richtung der Natur der Ströme angemeſſener als die ſerpentirende iſt, ſo ſtürzet bey der erſten Fluth der Strom in einem wohlangelegten Durchſchnitt, in welchem er ſich durch ſeine verſtärkte Geſchwindigkeit erweitert und vertiefet, bis der ganze Strom durch ſelben ſeinen Zug genommen hat. So wie der Strom in dem neuen Rinnſaal zu wirken anfängt, vermindert ſich die Geſchwindigkeit in dem alten Flußbett, in welchem ſich in dem Verhältniß als erſterer erweitert und vertiefet wird, Schlamm und Sand in Menge niederlaſſen, und nach und nach die ganze Serpentine in trockenes Land verwandeln, welches um ſo ſchleuniger erfolget, wenn die entſtehenden und zum Vorſchein kommenden Anwüchſe ſogleich bepflanzet werden.

Einige wollen mittels Treibwerken f, welche ſie in dem Hauptſtrom der Einmündung der Durchſchnitte gegenüber anlegen, die Wirkung in dem Durchſchnitte beſchleunigen; allein dieſe erreichen ſelten ihren Zweck. Denn da Durchſchnitte nur in den Buchten, oder in concaven Ufern, wo ſich allzeit die größte Geſchwindigkeit und Stromtiefe befindet, angelegt werden, ſo iſt an dem gegenüber liegenden convexen Ufer immer ein Anwuchs, und die Geſchwindigkeit ſehr unbedeutend, daher auch niemahls ein lebhafter Stromſtrich abgewieſen werden kann, welcher überdieß noch jederzeit, wenn er noch ſo lebhaft wäre, durch den an dem concaven Ufer fortſtrömenden mächtigern Hauptſtromſtrich abgelenket, und in ſeiner Richtung ganz gebrochen, ſomit unwirkſam gemacht wird, ſobald die Einmündung des Durchſchnittes nicht ſchon von der Art iſt, daß der Strom ſeiner natürlichen Tendenz zufolge ſich nach dem neuen Weg ſtürzen müſſe.

Glücklicher verfahren diejenigen, welche an der Einmündung des Durchſchnittes an der unteren Seite eine Schöpfbuhne g in den Strom legen. Da dieſe Art Buhnen einen beträchtlichen Theil des mit der ſtärkſten Geſchwindigkeit an dem concaven Ufer abſtrömenden Fluſſes aufhalten, ſo entſteht eine ſtarke Schwellung vor dem Trichter des Durchſchnittes, der in ſeinem Lauf aufgehaltene Strom muß in den

ſeitwärts befindlichen Durchſchnitt ſtürzen, in welchem ſelber mit deſto größerer Wirkung ſeinen Lauf fortſetzet, als durch die Schöpfbuhnen ſeine Höhe und die Geſchwindigkeit vermehret wird, mit welcher er in dem Durchſchnitt einſtrömet.

Nicht ganz Recht hatte daher der königl. preußiſche geheime Hr. Oberbaurath Eitelwein, daß er Schöpfbuhnen dieſe große Wirkung in ſeinem übrigens ſchätzbaren Werke: Ueber die Conſtruction der Faſchinen-Werke, nicht ganz zugeben wollte; er nannte ſie, etwas hämiſch, die Waſſer-Magnete, weil ſelben (wie billig) in einigen Schriften *) die größten Wirkungen zugeſtanden werden, wo es auf die Vertiefung neuer Durchſchnitte, in denen die Ströme, es ſey aus welch immer für einer Urſache, zu träge wirken, ankommt. Aber ſicher iſt es, daß der bekannte, anfänglich nicht wohl gelungene Durchſchnitt der Billandſchen Landzunge am Rhein, und ſo viele andere in der Fortſetzung dieſes Werkes anzuführende an anderen Flüſſen hergeſtellte Durchſchnitte ohne Wirkung und Erfolg geblieben, und alle darauf verwendete Auslagen fruchtlos geweſen ſeyn würden, wenn nicht

*) In Silberſchlags Hydrotechnik I. Theil, §. 252; und in Schemerls Abhandlung über die vorzüglichſte Art an Flüſſen und Strömen zu bauen.

durch dieſe ſogeannnte Waſſer-Magnete di e Verlegenheiten glücklich gehoben worden wären, denen man ſich durch einige in den erſten Anlagen begangenen Verſehen ausgeſetzet ſah.

Wenn Durchſchnitte nicht in der Direction des obern Stromſtriches angelegt werden, ſondern ihre Richtung mit jener des gegen ſelbe wirkenden Stromſtriches einen Winkel wie g d bildet, ſo wird ihre Wirkung gewöhnlich vereitelt, und die Einmündung derſelben verſandet. Denn weil durch eine ſolche Anlage hinter dem oberen Ecke des Durchſchnittes von dem vorüberziehenden Strom nothwendig ein Widerſtrom verurſacht wird, ſo werden Schotter und Sand durch ſelben in den Durchſchnitt geworfen, und dieſer verſandet, während der Hauptſtrom ganz unbekümmert bey der Einmündung vorüberſtreicht, und vielmehr ſeinen Lauf in dem alten vertieften Bette fortſetzet, als daß ſelber ſich vor der Einmündung des Durchſchnittes in ſeiner Richtung brechen, und die fehlerhafte Anlage des letzteren durch eine Abweichung von denen durch die Natur vorgeſchriebenen Geſetzen begünſtigen oder rechtfertigen ſollte.

Ich werde in der Folge durch mehrere Beyſpiele ausgeführter, entweder ganz, oder zum Theil mißlungener Durchſchnitte die Wichtigkeit erweiſen, welche in der wahren Richtung der Durchſchuitte und ihrer Uebereinſtimmung mit dem aufzufangenden Stromſtriche zu ſetzen iſt.

Ein durch eine zweckwidrige Richtung verſandeter Durchſchnitt kann, wenn man mit großen Unkoſten nicht einen neuen nach einer beſſern Richtung anzulegenden Durchſchnitt graben will, lediglich durch eine an ſeiner Einmündung vorzubauende Schöpfbuhne verbeſſert, und durch ſelbe der Strom in eine ſeiner Natur nach nicht ganz entſprechende Richtung geſchwellet werden, die er ſonſt niemahls einſchlagen würde. Der Durchſchnitt der Billandiſchen Landzunge am Rhein, unweit Schenkenſchanz, in welchen die ungeheure Salmorts-Kribbe nicht vermögend war, den Strom hinein zu treiben, iſt durch die Vorlegung einer tüchtigen Schöpfbuhne zu Stande gekommen, nachdem die Verſandung, die ſich an ſeiner Einmündung anſetzte, durch den geſchwellten Strom fortgeriſſen und vertiefet wurde.

Wenn mehrere auf einander folgende Serpentinen mittels Durchſchnitte in eine gerade Richtung gebracht werden ſollen, wie Tab. V. Fig. 4. weiſet, ſo hüthe man ſich, alle Durchſchnitte auf einmahl herzuſtellen. Man fange mit dem erſten Durchſchnitt an, und warte mit dem zweyten ſo lange, bis der Strom in dem erſtern ſich größtentheils vertiefet, und ſeine Tiefe und Richtung an das jenſeitige Ufer, wo der zweyte Durchſchnitt angelegt werden ſolle, übertragen hat; ſodann erſt grabe man in der Direction des durch den erſten Graben abſtrömenden Fluſſes den

zweyten Durchſchnitt, und laſſe den Strom abermahls in dieſem ſo lange arbeiten, ohne den dritten Durchſchnitt anzufangen, bis der Strom durch den zweyten ſich hinlänglich verbreitet, und ſeine Tiefe quer durch das alte Bett nach dem jenſeitigen Ufer, wo der dritte Durchſchnitt angelegt werden ſolle, übertragen hat; dann erſt grabe man in der Richtung des aus dem zweyten Durchſchnitt abfließenden Stromſtriches den dritten Durchſchnitt, und wenn dieſer den Strom aufgenommen, und ſeine Richtung an das gegenüber liegende Ufer, an welchem der vierte Durchſchnitt angelegt werden ſolle, geworfen hat, grabe man den vierten Durchſchnitt, mittels welchem ſelber ſich mit dem alten Rinſaale vereinigen wird.

Wollte man auf einmahl alle vier Durchſchnitte ausgraben, ſo würde zwar der erſte ohne Zweifel erweitert und vertiefet, aber die übrigen noch gewiſſer verſandet werden, weil bis in dem erſten Durchſchnitt die Wirkung erfolget, der Strom in der Serpentine noch immer mit großer Gewalt abfließt, und da ſogeſtalten die Richtung des Stromſtriches mit jener des zweyten Durchſchnittes einen ſtarken Winkel bilden, und die Geſchwindigkeit in dem Hauptſtrom größer als in dem neuen Durchſchnitt ſeyn würde, ſo müßte unausweichlich letzterer verſandet, und der Erfolg der Arbeit vereitelt werden. Das Nähmliche würde auch bey dem dritten Durchſchnitte erfolgen. Wollte man auch mittels vorgelgter

Fang- und Schöpfbuhnen den Strom zwingen, ſich in die Durchſchnitte zu ſtürzen, ſo würde die Umwaſchung dieſer Werke die nothwendige Folge einer ſolchen Operation ſeyn, und die Verſandung der Durchſchnitte würde nur noch unter größeren Unordnungen eines durch zweckwidrige Anlagen gereitzten Stroms erfolgen.

Ich muß hier noch bemerken, daß zur beſſern Beſchleunigung der Wirkung in den Durchſchnitten die Wände derſelben jederzeit ſo ſteil als es möglich, und mit einer ſo kleinen Böſchung, als ſolches das durchgegrabene Erdreich zuläßt, angeleget werden ſollen. Auch wird die Untergrabung der Uferwände nicht wenig begünſtiget, wenn in ſelben durch die ganze Länge der Durchſchnitte häufige Scharten eingegraben, und ſogeſtalt Ungleichheiten zu beyden Seiten derſelben hervorgebracht werden, an denen der durchfließende Strom geſchwellet, und eine Menge Widerſtröme zu erzeugen bemüſſiget wird, welche die Ufer unterwaſchen, und ſogeſtalt die Verbreitung und Erweiterung des neuen Bettes beſchleunigen.

Nachdem ich nun über die Wirkungen deren in Strömen zu führenden Einbaue, und jener Haupt-Operationen, derer man ſich bey der Behandlung der Flüſſe vorzüglich zu bedienen hat, das Weſentlichſte angeführet habe, übergehe ich zu der Anweiſung, wie Flüſſe und Ströme im Allgemeinen am zweckmaſſigſten behandelt werden ſollen.

# Viertes Kapitel.

## Von der zweckmäßigſten Behandlung der Ströme und Flüſſe überhaupt.

Von der zweckmäßigen Behandlung der Ströme hängt die Sicherheit ganzer Gegenden, das Wohl der Schifffahrt, die Aufnahme der Handlung, und der Wohlſtand ganzer Staaten ab. Ihre Vernachläſſigung erzeugt unzählige Uebel und Nachtheile jeder Art, welche ſich unvermeidlich über Länder verbreiten, in denen der Strombau nicht gehörig gewürdigt, oder zweckwidrig behandelt wird.

Die Verſtopfung der Rinnſäle, die Verſandung und Anſchlämmung der Grundbette ſind die gewöhnlichen Uebel, an welchen die meiſten ſowohl größere als kleinere Flüſſe leiden; ein Uebel, welches auf die Schifffahrt, den Ackerbau, und die Sicherheit ganzer Länder einen höchſt wichtigen Einfluß hat, und jederzeit die unaus-

weichliche Folge des nicht gehörig behandelten Strombaues, und der ſicherſte Vorbothe jener Veränderungen iſt, durch welche Ströme ihren alten Lauf zu verlaſſen, und durch fruchtbare Gefilde ſich neue Rinnſäle zu bahnen, oder erſtere in faulende Sümpfe und Moräſte zu verwandeln veranlaſſet werden.

Man klagt ſchon allgemein beynahe an allen Flüſſen über das Zunehmen der Ueberſchwemmungen, die ſich über beträchtliche Landesſtrecken verbreiten, ohne daß anhaltende Regengüſſe vorgegangen wären; die Ueberſchwemmungen ſteigen bis zu einer Höhe, die vormahls unter gleichen Witterungsumſtänden die Fluthen nicht erreichten, da die Grundbette noch eine hinlängliche Tiefe, und die Ströme eine größere Geſchwindigkeit beſaßen, welche dermahlen über die erhöhten und verſandeten Grundbette zwiſchen ihren ſeichten Ufern, bey der geſchwächten Geſchwindigkeit auch eine minder beträchtliche Waſſermaſſe nicht mehr abzuführen vermögen, ſomit die Dämme zu überſteigen, ſich in das beyderſeitige Land zu ergießen, und die nachtheiligſten Verheerungen auszuüben veranlaſſet werden.

Bey den wichtigen Folgen, welche die Verſandung und Verſtopfung der Strombette auf das allgemeine und das Wohl jedes einzelnen Strombewohners haben muß, ſollte man wohl denken, daß Staaten, deren Exiſtenz von der Reinhaltung der Flüſſe und ih-

rer zweckmäßigen Behandlung größtentheils abhängt, oder deren Handel und Wohlſtand durch die beſſere Beſtellung der Flüſſe ſo weſentlich verbeſſert werden könnte, den Strombau nicht mit aller erdenklichen Sorgfalt pflegen ſollen? Und doch geſchieht dieſes nicht ſo allgemein! Der bedenkliche Zuſtand der holländiſchen Flüſſe iſt bekannt; die Verſandungen ihrer Grundbette müſſen unvermeidlich dieſen Staat über kurz oder lang einer Kataſtrophe zuführen, welche dieſes ſchöne Land in faulende Sümpfe und überſtrömte Gegenden verwandeln wird, aus welchen ſelbes durch den Fleiß ſeiner Vorfahren ſich vormahls herausgearbeitet hat, wenn nicht die kraftvollſten Maßregeln ergriffen werden, dem Uebel, welches aus der Verſandung ihrer Grundbette entſtehen muß, ein entfernteres Ziel zu ſetzen.

Die vielen zur Begünſtigung der Schifffahrt gemachten Ableitungen und Zertheilungen der holländiſchen Flüſſe, vorzüglich des Rheins, haben die Verſandungen ihrer Grundbette, und die aus letztern für dieſen Staat entſtehenden Gefahren herbeygeführet. Die erſte Zertheilung des Rheins, welcher unweit Emerich in zwey Aerme, die Waal und den eigentlichen Rhein, ſich theilet, deren letzterer abermahls unweit Arnheim einen anderen Arm, die Yſſel genannt, bildet, wurde ſchon zu den Zeiten der Römer unter dem Feldherrn Druſius und Corbulo unternommen.

Dieſe Theilung des Rheins in ſo viele und große Aerme, ſo günſtig ſie für die Aufnahme des Handels war, war doch in Abſicht ihrer Folgen für Holland äußerſt nachtheilig. Die ſogeſtalt zerſtreuten und getheilten Flüſſe verloren ihre Geſchwindigkeit, und die Kraft, die von den höhern Gegenden herabgebrachten Grundtheile weiters zu befördern. Die zunehmende Erhöhung der Grundbette und des Waſſerſpiegels der Flüſſe erſchwert nun von Jahr zu Jahr die Entwäſſerungen des Landes, und vermehret die Unköſten der Einteichung längs den Flüſſen; die Gefahren der Teichbrüche nehmen immer zu, und drohen endlich das ganze Land zu verſchlingen.

Auch die Franzoſen, die ſich um dem Canal- Straßen- und Maſchinenbau ſehr verdient gemacht haben, haben den Strombau größtentheils vernachläſſiget. In De la Lande's Werk: Ueber die Canäle und die Schifffahrt, iſt der ſchlechte Zuſtand der franzöſiſchen Flüſſe im XVI. Kapitel, wo er von der innern Schifffahrt in Frankreich handelt, lebhaft genug geſchildert. On se plaint en effet, ſchreibt dieſer gelehrte Mann, de tout part, et depuis bien des années du deperissement de la navigation en France. Ces plaints sont generales, le mal augmente sans cesse, et demande un prompte remede; les portes de mer, des villes de commerce ont été aussi negligés; on a commencé vers 1760 a y destiner des fonds, et le commerce s'en est

senti; des travaux executés avec une sage économie ont commencé à les rendre plus abordables, et plus frequents; mais si les rivieres, qui y affluent sont encombrées, si l'on est forcé de se servir des charrois pour y transporter les marchandises, et pour les en tirer, l'objet n'est pas rempli. Cependant depuis le commencement du siecle qu'on n'y a presque rien fait, la plupart des rivieres ont charrié des sables et du limon, et ont formé des bancs plus ou moins difficils à enlever; il y en a, dont les reparations sont surtout urgentes à cause du commerce considerables, qu'elles deserviroient ou de la facilité qu'elles procureroient pour la distribution des grains et des denrés.

Weiters ſagt er im folgenden 538 §. La navigation de la Seine depuis Rouen jusqu'à Paris est si difficiles, que l'on prefere le transport de marchandises par terre; und im 540ſten Abſatz: On à vu dans la préface quelle disproportion il y a entre le prix des charrois, et celui de transports par eaux; cependant les transports se font presque tous par terre à cause de la difficulté des rivieres: il n'y a que les marchandises d'un encombrement enorme, qu'on est forcé de transporter par les rivieres, tous les autres prennent la voie des rouliers pour être voiturées d'une extr emité du royaume à l'autre.

In dem §. 593., nachdem der ſchlechte Zuſtand mehrerer wichtiger Flüſſe, und die ſchädlichen Folgen, welche aus der Verſandung ihrer Grundbette für die Schiffahrt entſtanden, durch ſpecielle Beyſpiele dargeſtellt werden, fährt De la Lande fort: Ces inconveniens se sont fait sentir de tout temps en Italie, mais comme les degradations étoient plus rapides, on s'accoutuma bientôt à y apporter des remedes prompts, et des attentions continues; de-là vient, que l'architecture hydraulique a été cultivé en Italie beaucoup plutôt et beaucoup plus, que chez nous; mais le temps a ameué pour la France lå même necessité, et il n'est plus possible de negliger la science de eaux. *)

---

*) Seitdem De la Lande dieſe Klagen in ſeinem Werk: Ueber die Canäle und die Schiffahrt geführt hat, dürften wohl manche Verbeſſerungen, durch die Nothwendigkeit eines aufs Höchſte geſtiegenen Uebels veranlaſſet, hingegen während den Jahren der Revolution und deren darauf erfolgten Kriege nicht allein letztere wieder vernachläſſiget worden ſeyn, ſondern der Verfall der Flüſſe noch einen höhern Grad erreicht haben. Indeſſen erhellet aus einem Rapport des Miniſters des Innern von dieſem Jahre, daß Frankreich dieſem Verfall der Flüſſe und der Schiffahrt durch ernſtere Maßregeln abzuhelfen, und jene Verbeſſerungen vorzunehmen anfange, von welchen der Wohlſtand ſeiner Provinzen ſo weſentlich abhängt: Un grand ensemble de deséchement des marais, ſagt Champagny in ſeinem Rapport, se prepare,

Ohngeachtet dieſes Vorzuges, welchen De la Lande den italieniſchen vor den franzöſiſchen Flüſſen in ihrer Behandlung und Bearbeitung einräumet, ohngeachtet der weitläufigen Theorien, welche die vorzüglichſten und größten italieniſchen Gelehrten über die Natur und die Wirkungen der Flüſſe niederſchrieben, iſt der Zuſtand der erſtern doch außerordentlich mißlich; ihre Flußbette werden von Jahr zu Jahr mehr erhöhet, die Ausmündungen derſelben verſandet, die Ufer eingeriſſen, und durch ihre Austretungen die fruchtbarſten Gegenden überſchwemmt.

Nach dem ſehr treffenden Ausdruck des verdienten königl. bayeriſchen Herrn geheimen Raths v. Wi-

---

il sera dû à la lois du 16. September 1807; des informations et des reconnoissances sont parvenûes de beaucoup de departemens, l'atmosphere de Rochefort est sensiblement purifié, la mortalité est diminuée, les rues de la ville sont pavés, des eaux potables y arrivent; des terrains précieux sont defendus de submersions, les levées de la Loire, les digues du Rhone, les epis du Rhin sont les objets constans des Soins et des depens, un certain nombre d'ecluses sont en construction pour racheter des chûtes trop rapides sur plusieurs rivieres navigables, et beaucoup d'ouvrages sont commencés pour remonter la navigation de la Seine le plus pres possible des sources de ce fleuve; des projets sont étudiés pour l'amélioration de la navigation du Sain, de la Baysc' du Gers etc.

bcking bilden die Etſch, der Adrigetto, der Tartaro, der Po mit ſeinen drey Haupt-Aermen, der Reno und Panaro, ein wahres Fluß- und Sumpf-Chaos, welches täglich höher wird, die ſchönſten Gefilde Italiens bedecket hat, und noch fortdauernd weite Landſtrecken zu erſäufen drohet. Zwiſchen Bologna, Ferrara und dem adriatiſchen Meere bis Aquileja und dem Iſonzato iſt dieſer Wirrwar von Bächen, Flüſſen, Lagunen und Sümpfen am größten.

Die ſchönſten Flüſſe Deutſchlands unterliegen größtentheils dieſem nachtheiligen Uebel; die Oder, die Elbe, die Weſer und ſo viele andere Flüſſe ſind mit Sand- und Schotterbänken überhäufet, welche ihre Rinnſäle zerſtreuen, ihre Grundbette erhöhen, und die nachtheiligſten Wirkungen für die anliegenden Ufergegenden veranlaſſen. An mehreren der ſchönſten öſterreichiſchen Flüſſe und Ströme ſind die Verſandungen ihrer Grundbette eines der vorzüglichſten Uebel. Der großen Thereſia entgingen nicht die ſchädlichen Folgen desſelben. Sie gründete im Jahr 1773 eine Anſtalt, (die Schiff-fahrts-Directionen an ſämmtlichen Flüſſen ihrer Monarchie), welche auf die Verbeſſerung der Flüſſe die wohlthätigſten Folgen gehabt hätte, wenn ſelbe unter der nachfolgenden Regierung nicht wieder aufgehoben worden wäre. Man hat zwar ſeitdem beträchtliche Summen auf die Verbeſſerungen einzelner Stre-

cken an allen Flüſſen verwendet, und verwendet ſie noch jährlich; allein dem zunehmenden Uebel wird andurch nicht hinreichend geſteuert, welchem unmöglich ehe ſtandhafte Gränzen geſetzt werden können, bis nicht eine zweckmäßige allgemeine Local-Aufſicht über alle Flüſſe abermahls eingeführet, und ſelbſt auf die kleineren Flüſſe und Wäſſer zum wahren Vortheil der Cultur ausgedehnet wird, zu welcher Anſtalt alle Ausſichten um ſo günſtiger und näher ſind, als Se. itzt regierende k. k. Majeſtät von dem wichtigen Nutzen, welchen die Erleichterung der Communicationen ſowohl dem innern Verkehr, als dem auswärtigen Handel der Erbſtaaten gewähren würden, ganz überzeuget, ihre vorzüglichſte Aufmerkſamkeit auf die Verbeſſerung der Flüſſe, und ihre vortheilhafteſten Verbindungen, ſo wie auf die Beförderung des Ackerbaues gerichtet, und in dieſer Abſicht bereits höchſt wichtige hinlänglich bekannte Anſtalten in allerhöchſtihren Staaten zu gründen und einzuführen anbefohlen haben.

Alle Anſtalten zur Reinigung der tieferen, vorzüglich näher an der See gelegenen Flüſſe und Ströme ſind meiſtens unzureichende höchſtens nur palliative Mittel, weil aus Mangel des Gefälles und der hinlänglichen Kraft der Ströme alle aus den höhern Gegenden herabgeſchwemmten Materien nahe an den Ausmündungen derſelben erliegen bleiben. Iſt man gleich ſo glücklich, einen Theil der Anſchlämmungen und Verſandungen durch die Concentrirung der meiſtens zu ſchwachen Strom-

ſtriche in die See fortzuſchieben, ſo werden bald wieder durch Seewinde und anhaltende Stürme, ſelbſt auch während der Fluthzeit, dieſe und noch mehrere Materien aus der See in die Einmündungen der Flüſſe wiederum hineingetrieben. Da der Zufluß der letzteren aus den höheren Stromgegenden nicht aufhört, ſo muß ihre Anhäufung immer zunehmen, die Grundbette der trägern Flüſſe, ſo wie ihr Waſſerſpiegel ſich immer erhöhen, Teiche und Dämme müſſen überſtiegen werden, oder wenn auch letztere durch beſtändige Erhöhungen gegen das Ueberſtrömen geſchützet werden, ſo wird das geſchwellte Waſſer gar bald hinter den Dämmen herausgedrücket, und da der Ablauf des Binnenwaſſers durch die Erhöhung der Flüſſe immer mehr aufgehalten wird, ſo müſſen unvermeidlich Sümpfe und Moräſte entſtehen, und die Schifffahrt ſelbſt ihr Fahrtwaſſer nach und nach verliehren.

Wenn man dieſem wichtigen Uebel und allen aus ſelben entſpringenden Folgen und Gefahren ſtandhaft abhelfen will, ſo ſollten die Regierungen nicht allein den Waſſerbau in ihren eigenen Provinzen beſtens beſorgen, ſondern auch mit allem Ernſte und durch ein gemeinſchaftliches Einverſtändniß darob ſeyn, daß in den höhern Gegenden der Ströme, und ſo zu ſagen bis an ihren Urſprung, die zweckmäßigſten Anſtalten gegen den Abbruch und die Ablöſung jener Grundtheile getroffen würden, welche

durch die Fluthen nach und nach den tieferen Gegenden zugeführet werden, und den Stoff zur Verſandung und Erhöhung ihrer Grundbette liefern. Mit einem Wort, alle längs einem Fluß gelegenen Provinzen ſollten nach einem gemeinſchaftlichen Plan, mit gemeinſchaftlichen Köſten den Waſſerbau an ſelben beſorgen, die tiefern Gegenden nach dem Verhältniß der Umſtände zu den in den höheren vorzunehmenden Waſſergebäuden mitwirken, ſogeſtalt mit vereinten Kräften gegen einen gemeinſchaftlichen Feind zu Felde ziehen, und die Grundurſache eines Uebels zu heben trachten, welches die Exiſtenz der tiefern Gegenden ſo gefahrvoll bedrohet.

Würde dieſe Anſtalt, deren Ausführung freylich mehr zu wünſchen, als zu erwarten iſt, zu Stande kommen, und die Ströme in den höheren, ſelbſt in den Gebirgsgegenden, wo ſie meiſtens ihrer eigenen Willkür und allen Ausſchweifungen überlaſſen, oder zweckwidrig geleitet werden, gegen Einbrüche und Einriſſe der Ufer geſchützet, und der Ablöſung der Ufer vorgebeugt werden, welche Beruhigung könnte nicht dem Holländer, dem tiefern Rheinländer, und allen an den Ausflüſſen großer Ströme gelegenen Bewohnern verſchaffet werden? und wieviel wenigere Beſchädigungen und Verheerungen würden nicht die höher gelegenen Stromgegenden zu ertragen haben, wenn durch den verminderten Abbruch die Entſtehung ſo

vieler Sandbänke und Untiefen, und alle daraus entſpringende Unordnungen hindangehalten würden?

Dieſe Anſtalt konnte auch ſelbſt auf die die unter verſchiedenen Landeshoheiten befindlichen Provinzen durchſtrömende Flüſſe, an denen meiſtens der Strombau nur nach einſeitigen Rückſichten, mehrmahls ganz der Natur der Flüſſe zuwider, betrieben, oft ganz vernachläſſiget wird, ausgedehnet werden; und damit jedes Land von der zweckmäßigen Verwendung ſeiner zu denen entfernten Waſſergebäuden geleiſteten Beyträge überzeuget wäre, ſo sollte es nach einem gemeinſchaftlichen Einverſtändniſſe jedem frey geſtellet ſeyn, eigene hydrauliſche Commiſſärs wechſelweiſe in den benachbarten Provinzen aufzuſtellen, welche nicht allein auf die vertragsmäßige Verwendung der Bauſummen zu ſehen, ſondern auch gemeinſchaftlich zu dem großen Zweck bey der Regulirung der Flüſſe mitzuwirken hätten.

Dieſe große Anſtalt iſt jedoch, leider! wie geſagt, mehr zu wünſchen, als ihre Ausführung jemahls zu erwarten, ſo lange nicht durch aufgeklärte Regierungen dießfalls mit einem Beyſpiel vorgegangen, oder die Größe eines aufs Höchſte geſtiegenen aus den Unordnungen der Ströme entſpringenden Uebels die Menſchen genöthiget haben wird, größere Maßregeln zu ergreifen, deren Wirkung aber je ſpäter, deſto ſchwächer, und endlich ganz kraftlos werden muß.

Bis dahin muß ſich jeder Staat mit der Bearbeitung ſeiner eigenen Flüſſe abgeben, und jene Mittel mit kluger Auswahl und durch einſichtsvolle waſſerbaukündige Männer zur Beſchränkung ſeiner Flüſſe in Ausübung ſetzen, welche den wichtigen, durch die aus den obern Gegenden herabgeſchwemmten Grundtheile entſtehenden Unordnungen und Verheerungen in ſeinem eigenen Gebiethe den möglichſten Einhalt thun können, und dabey nicht allein durch ſeinen eigenen Nutzen und Vortheil, ſondern auch durch menſchenfreundliche Geſinnungen gegen ſeine tieferen Nachbarn geleitet, das Möglichſte anwenden, um den nachtheiligen Abbrüchen Schranken zu ſetzen, wodurch auch die Verſandungen der tieferen Gegenden, und alle daraus entſpringenden Folgen am ſicherſten vermindert werden können.

Wenn Flüſſe und Ströme mit Erfolg bearbeitet werden, und die Bauanlagen, durch welche ſelbe in den Schranken erhalten, oder in ſelbe zurückgeführt werden ſollen, der Abſicht entſprechen ſollen, muß vor allem, wie bereits oben erwähnet wurde, der Urſache der Wirkungen nachgeſpüret, und erſtere gehoben werden, wenn letztere abgewendet werden wollen.

Sehr oft hat mancher koſtbare Bau nach verwendeten beträchtlichen Summen der Erwartung und Abſicht nicht ganz entſprochen, weil man bey ſelbem von jenem Grundſatze ſich entfernte; oft ſind wichtige Gebäude von den Fluthen zerſtöret worden, weil ſie die

Wirkung eines ausſchweifenden Stromes gegen diejenige Stelle, die ſie ſchützen ſollten, vielmehr verſtärkten, ſtatt ſolche zu ſchwächen oder ganz zu vereiteln.

Durch bloße Vernunftſchlüſſe wird man ſchon hinlänglich überzeugt, und alle Erfahrungen beſtättigen es hinlänglich, daß, ſo wie keinem Uebel, ohne die Urſache und die Quelle desſelben zu heben, ſtandhaft abgeholfen werden kann, auch den Ausſchweifungen der Ströme keineswegs durch örtliche Mittel, ſondern nur durch die Entfernung jener Urſachen, deren Folgen und Wirkungen erſtere ſind, ſtandhaft geſteuert werden könne. Es muß daher in dem Strom- und Waſſerbau überhaupt zum erſten und vorzüglichſten Grundſatz angenommen werden, den ſchädlichen Wirkungen nicht bloß durch örtliche Mittel abzuhelfen, ſondern ſo viel es nur möglich, durch die Entfernung der Urſachen ihre Wirkungen abzuhalten. Würde man dieſen Grundſatz treu befolgen, wie viele Auslagen ließen ſich nicht an manchen Flüſſen erſparen, welche dermahl zwecklos verwendet werden, und mit welchem Erfolge müßten nicht die Bemühungen geſchickter Hydrotekten verbunden ſeyn?

Ein weiterer bey dem Strombau nicht oft genug zu empfehlender Grundſatz iſt: jedem Waſſerſchaden gleich bey ſeiner Entſtehung abzuhelfen, die Unordnungen in ihrer Geburt zu erſticken, und gleich im Anfange den Fortſchritten und denen zu beſorgenden nachtheiligen Wirkungen der Ströme Schranken zu ſetzen. Wer ſieht aber

nicht ein, daß dieſer Grundſatz nicht befolget, und der Entſtehung größerer Beſchädigungen nicht vorgebauet werden könne, wofern nicht eine thätige gehörig vertheilte Local-Aufſicht längſt denen Flüſſen und Strömen beſtellet iſt, um ihren Wirkungen, Bewegungen und Veränderungen unausgeſetzt nachzuſpüren? Dieſe Local-Aufſicht iſt das unentbehrlichſte Bedürfniß und das unerläßliche Bedingniß, wenn Ströme und Flüſſe gehörig behandelt, und in ihren unſchädlichen Gränzen erhalten werden ſollen. Aber, leider! iſt dieſe wichtige Anſtalt in keinem Lande ſo wie ſie ſeyn ſollte, und es die Wichtigkeit des Gegenſtandes erfordert, eingeführt; dafür müſſen aber auch die meiſten Länder und Ufergegenden ſchwer genug büſſen, und einen tauſendfach größern Schaden an den verheerten und überſchwemmten Gründen, an den vertheuerten Produkten, an dem erſchwerten Abſatz ihrer Erzeugniſſe, und dem gelähmten Handel überhaupt erleiden, als jene Auslage iſt, welche zur Aufſtellung dieſer unentbehrlichen Local-Aufſicht an Strömen und Flüſſen erforderlich wäre.

In den öſterreichiſchen Staaten gieng man dießfalls vielen Regierungen mit einem muſterhaften Beyſpiele vor, als unter der Regierung der unſterblichen Thereſia an allen wichtigeren Flüſſen der Monarchie Schifffahrts-Directionen aufgeſtellt wurden, welche die Grundlage zu einer höchſt nützlichen An-

ſtalt waren, die ſich nach und nach erweitert, und ſelbſt auf alle Nebenflüſſe zum weſentlichſten Vortheil des Staates erſtrecket haben würde, wenn unter der darauf folgenden Regierung dieſe im Aufkeimen begriffene höchſt wichtige Anſtalt nicht wieder aufgehoben worden wäre.

Die vorzüglichſten Flüſſe wurden in Diſtricte eingetheilt, jedem ein Navigations-Ingenieur vorgeſtellt, und dieſen ein verhältnißmäßiges Perſonale zugetheilt, welches ſämmtlich unter einem Director ſtand, der die Leitung eines oder mehrerer Ströme zu beſorgen, alle Verbeſſerungen vorzuſchlagen, auf ihre Ausführung und die Handhabung der vorgeſchriebenen Strompolizey zu wachen, und dahero die ihm anvertrauten Ströme und Flüſſe mehrmahlen zu befahren hatte. Nachdem die Schifffahrts-Directionen eingegangen waren, wurde die Beſorgung der Ufer, und die damit verbundenen Auslagen, ſo weit ſie nicht unmittelbar die Schifffahrt betrafen, den angränzenden Territorial-Dominien übertragen. Der Erfolg dieſer Verfügung entſprach nicht der guten Abſicht, die Flüſſe mit den geringſten Köſten des Staates in ihrem guten Zuſtand zu erhalten; und wenn gleich ſpäter ihre Aufſicht den Länderbau-Directionen übertragen wurde, ſo kann auch dieſe Verfügung ſo lange nicht von dem erwünſchten Erfolge ſeyn, als eine hinreichende Local-

Aufſicht, auf welche bey Flüſſen und Strömen alles ankommt, vermiſſet wird.

Meiſtens wird die Abhilfe, und der zu dieſem Ende vorgeſchlagene Waſſerbau an dem Ort, wo der Schade erfolget, angewendet; ſogeſtalt behalten die Ströme die Urſache ihrer Unordnungen, welche von Jahr zu Jahr zunehmen, weil erſtere zu wirken nicht aufhört.

Auch Seitenflüſſe und kleinere Wäſſer, die mehrmahls bey ihren Anſchwellungen, welche durch den ganz zerrütteten Zuſtand ihrer Flußbette veranlaſſet werden, große Verwüſtungen verbreiten, ſollten einer ähnlichen Aufſicht, wie die größeren Flüſſe untergeordnet werden, damit ſowohl die beſtehenden Uebel verbeſſert, als auch die zu beſorgenden hindangehalten werden mögen. Meiſtens kann mit einem geringen Aufwand ein Schade bey ſeiner Entſtehung verhüthet, ein Einriß in ſeinem Beginnen in den weitern Fortſchritten aufgehalten werden, zu deſſen Verbeſſerung nach der Hand die beträchtlichſten Summen nicht einmahl zureichen.

Hat doch jede wichtigere Straße, ſelbſt viele Seitenwege, in angemeſſenen Entfernungen ihre ausgeſetzten Aufſeher, Wegmeiſter und Einräumer, deren Beſtimmung iſt, die entſtehenden Gebrechen ſogleich wieder herzuſtellen. Sollten Flüſſe und Ströme, welche unaufhörlich wirken, bey ihren Anſchwellungen und Eisgängen die

fürchterlichſten Verheerungen veranlaſſen, Hufſchläge und Treppelwege zerſtören, Bäume und Wurzeln in denen zur Schifffahrt geeigneten Richtungen abſetzen, ſogeſtalt ihren Lauf theilen, hier ſchädliche Sandbänke anlegen, dort die Ufer untergraben, und auf dieſe Art die größten Unordnungen in denen Strombetten, und die wichtigſten Nachtheile über die anliegenden Ufergründe verbreiten; ſollten dieſe Ströme dieſe weſentliche Anſtalt noch ferner entbehren? Die Vortheile, welche durch ſelbe dem Ackerbau, dem Handel und der Schifffahrt verſchaffet würden, müßten hinlänglich die Unkoſten erſetzen, welche ihre Beſtellung erforderte, vorzüglich wenn der Strombau durch erfahrne und geſchickte Männer geleitet würde, und die angeſtellten Individuen, nebſt denen erforderlichen wiſſenſchaftlichen Vorkenntniſſen, auch die nöthigen Erfahrungen im Waſſerbau ſich eigen gemacht haben würden.

Genaue, mit dem gehörigen Detail aufgenommene, mit denen auf eine beſtimmte Waſſerhöhe reducirten Stromtiefen, mit denen Niveaux, und denen von Strecke zu Strecke abwechſelnden, nach dem höchſten, mittern und niedrigſten Waſſerſtand ſich verändernden Geſchwindigkeiten verſehene Strom-Carten; nach einem deutlichen Maßſtabe verfertigte Stromlängen-Profile, in denen die Beſchaffenheit des Grundbettes, ſeine Erhöhungen, Anwüchſe und Vertiefungen genau

bemerket, und alle wichtigen, es ſey durch Verſandungen und Anwüchſe, oder durch Ausriſſe auf andere Stromſtrecken wirkende Stellen durch beſondere Breiten oder Quer-Profile bezeichnet werden, ſind nebſt einer genauen Beſchreibung der ſonſtigen zur Beurtheilung eines Stromes gehörigen Umſtände, nähmlich der Uferhöhen, der Beſchaffenheit des Grundes, der Dauer und Höhe der Fluthen, der Wirkungen und Richtungen der Eisgänge und dergleichen, jene wichtigen Hülfsmittel, durch welche die Urſachen der Stromverwüſtungen und die verſchiedenen Unordnungen an Flüſſen und Strömen entdecket, und ſonach die zweckmäßigſten Mittel beſtimmt werden können, die ſchädlichen Wirkungen zu heben.

Meiſtens liegt der Grund eines nachtheiligen Einriſſes, einer unverhältnißmäßigen Vertiefung oder Verſandung des Grundbettes, eines unregelmäßigen Stromſtriches, und einer ſchädlichen Aufſtauung des Fluſſes in den entfernteren Gegenden und denen höheren oder tieferen Verhältniſſen der Strombahnen; werden dieſe nicht verbeſſert, ſo ſind jene Arbeiten, welche vorgenommen werden, um die Wirkungen an der Stelle ihrer Entſtehung zu verbeſſern, meiſtens vergebliche Verſuche, und letztere müſſen wieder nach und nach, und meiſtens in einem verſtärkten Maße erfolgen, ſo lange erſtere nicht gehoben werden.

Eine kluge Beurtheilung des Terrains zeichnet einen geſchickten Feldherrn aus. Eine kluge Beurtheilung der Verhältniſſe und Beſchaffenheit der Ströme iſt es, welche einen geſchickten Hydrotekten und Ingenieur bezeichnet. Die örtliche Abhilfe eines Waſſerſchadens iſt nicht die Sache des letztern; ſie iſt nur der Gegenſtand des Handwerkers, des bloßen Empirikers, der meiſtens dem ganzen Anfall des Stromes da, wo er erfolget, durch ſeine Werke Trotz biethen will, während der erſtere, damit ich mich ſo ausdrücke, nur durch taktiſche Handgriffe die Hauptmacht des Stromes zu umgehen, und ſelben durch ein geſchicktes Mainoeore in den Fall zu ſetzen weiß, ſeine Kräfte nach der Abſicht des Waſſerbaumeiſters gegen ſich ſelbſt in Bewegung zu ſetzen.

Die Behandlung der Ströme in Abſicht auf die Bauart und Beſchaffenheit jener Werke, welche zu ihrer Verbeſſerung angeleget werden müſſen, erfordert auch eine nicht mindere Rückſicht. Die Natur wirkt in den Strömen und Flüſſen beynahe unmerklich; ſie bauet weder Mauern noch maſſive Holzgerüſte, wenn ſie einen Theil ihrer natürlichen Ufer beſchützen oder befehden will. Sie läßt zarte nachgiebige Pflanzen an denen Sandbänken und Ufern aufſchieſſen, welche denſelben eine größere Sicherheit, als ſteinene Bollwerke verſchaffen. Sie läßt in höheren Gegenden abgeriſſene und herabgeſchwemmte Bäume, Wurzeln

und Geſträuche an Orten erliegen, welche außer den Stromſtrichen befindlich ſind; da ſie hinter ſelben nach und nach den bey den Anſchwellungen der Flüſſe mit ſich führenden Sand und Schlamm anſetzt, befeſtiget ſie ſelbe an die Grundbette, erzeuget ſogeſtalt Sandbänke und Untiefen, die bey jeder Fluth erweitert und erhöhet werden. Durch Waſſer und Winde wird an ſelben der Saamen von Felbern, Weiden, Pappeln und anderen Waſſerhölzern aus den benachbarten Auen vertragen, der bald in zarten Reiſern aufſchießt, welche in wenig Jahren dichte Auen bilden, die dem Strom ein feſtes Ufer verſchaffen. Auf gleiche Weiſe verſandet ſie Seitenärme, oder bahnet ſich neue Rinnſäle, wenn das verſtopfte Grundbett der Flüſſe ſich ſo erhoben hat, daß es in eine vertiefte Lage eindringen, und durch ſelbe mit größerer Kraft, als in dem alten Bett, abſtrömen kann. Durch unmerklich entſtandene Sandbänke und Anwüchſe treiben die Ströme nach und nach die Stromtiefe an das gegenüber liegende Ufer, vermehren deſſen Abbruch, und verlanden das dieſſeitige Ufer in dem Verhältniß, als ſie die Stromtiefe von ſelbem entfernen.

Schotter und zarte Reiſer ſind daher die Materialien, deren ſich die Ströme bedienen, theils ihre Ufer zu verſichern, theils ſelbe zu befehden, die zu breiten Rinnſäle zu beſchränken, Nebenärme zu ver-

ſchlämmen, und in Auen und Land zu verwandeln. Schotter und zarte Reiſer ſollen auch die Materialien ſeyn, deren ſich die Kunſt bedienen ſolle, um jene Wirkungen hervorzubringen, die ihrer Abſicht entſprechen ſollen. Es iſt ein großes Vorurtheil, wenn man glaubt, Ströme können nur durch mächtige, durch gewaltige Mittel bezwungen werden; es müßten nur Quader-Gebäude und Beſchläge von ſtarken Rammpfählen aufgeführt werden, wenn Ufer geſichert, Stromſtriche abgeleitet oder aufgefangen werden ſollen, um ſolche zur Veränderung des Laufes der Flüſſe zu benützen.

Die Erfahrung lehret, daß dergleichen Werke meiſtens Schaden leiden, und mit ihrer Beſchädigung nicht ſelten ihre gänzliche Zerſtörung verbunden ſey. Maſſive Stein- und Quadergebäude ſchicken ſich ſo wenig als Pfahlwerke, um gegen Ströme und Flüſſe mit gutem Erfolge zu kämpfen. Die Ströme wirken mit einem deſto lebhafteren Anfall gegen Waſſergebäude, je ſtärker und mäſſiver die Beſtandtheile ſind, aus denen ſie beſtehen. Sie werden durch die ſogeſtalt verſtärkte Gegenwirkung ſich ſelbſt gefährlich, und führen durch die Unterwaſchung des Grundes ihren eigenen Untergang herbey. Ueberdieß iſt man nicht einmahl im Stande, derley verderbliche Gebäude aufzuführen, wo die Stromtiefe ſo groß iſt, daß keine Bäume zureichen, den Grundbau herzuſtellen.

Die Gewalt des Waſſers kann verläßlicher und ſicherer durch zarte nachgiebige Körper, als durch maſſive Gebäude vereitelt werden, deren Grundbau wegen der durch die gewaltige Abprellung vermehrten Gegenwirkung unausweichlich unterwaſchen wird, bis das ganze Werk in den Strom einſtürzt, und in ſeinen Ruinen das Andenken ſeiner Exiſtenz, und die Warnung gegen ähnliche Anlagen hinterläßt.

Die Erfahrung lehret, daß, ſo wie bey heftigen Stürmen und Orkanen die zarte Weide zwar gebeuget wird, aber bald wieder ohne Beſchädigung ſich aufrichtet, die ſtolze Eiche hingegen ganz aus der Wurzel geriſſen wird; ſo auch die zarten Reiſer an den Ufern der Ströme von den gewaltigſten Fluthen nur niedergedrückt werden, nach deren Verlauf ſie wieder ganz unbeſchädigt da ſtehen, während ausgewachſene dicke Bäume von dem anfallenden Strom untergraben und fortgeſchwemmt werden. Dem ohngeachtet hat dieſe eben ſo wichtige als richtige Erfahrung noch nicht bey allen, die ſich mit dem Strombau beſchäftigen, jenen Eingang gefunden, daß ſie allgemein an Strömen und Flüſſen benützet worden wäre, an deren mehreren noch manche Bauarten Statt finden, welche dieſer Erfahrung und der Natur der Ströme ganz entgegen laufen.

Der Bau mit Steinkäſten war vormahls an vielen Flüſſen ſehr im Gange, er erhält ſich noch der-

mahlen an ein und dem andern Fluß bey Arbeiten, die durch die Stromadjacenten aufgeführet werden. Dieſe Werke werden aus einer Anzahl Rundbäume zuſammen gezimmert, in gewiſſen Entfernungen durch Querſtücke zuſammen verbunden, nach dem Verhältniß ihrer Länge in mehreren an einander gereihten Abtheilungen, an jenen Stellen, die man mit ſelben ſchützen will, in den Strom eingeführet, und mit Steinen ausgefüllet. Gewöhnlich iſt das Schickſal dieſer Werke, daß ſie von dem anfallenden Strom unterwaſchen werden. Die Steine rollen alsdann in den ausgewaſchenen Kolk, und das Holzwerk wird fortgeſchwemmt, oder wofern am Grunde dichter an einander gereihte Querbäume das Durchfallen der Steine hemmen, ſo ſtürzt das Werk über den Haufen, bleibt in dem Strombett erliegen, und verurſacht den Schiffen und der Floßfahrt ein neues Hinderniß, an welchem bereits manches Floß- und Fahrzeug ſeinen Untergang gefunden hat.

An mehreren italieniſchen und franzöſiſchen Flüſſen werden ganze Zimmerwerke auf Grundpfählen und Röſten, mit Gott weiß welchen Verbindungen hergerichtet, mit Steinen ausgefüllet, und ſogeſtalt dem Anfall der Ströme entgegengeſetzt. Auch werden an einigen dieſer Flüſſe Einfaſſungen von zwey Reihen mittels Kapphölzern und Querrigeln verbundener ſtarker Pfähle geſchlagen, und die Zwiſchenräume mit Faſchinen, Ge-

ſträuch und Schotter ausgefüllet, der Fuß aber mit eingeworfenen Steinen verkleidet. Man nennt dieſe Werke Paliſicate, das iſt, aus Rahmpfählen verfertigte Werke. In des Cornelii Meyer Arte di restituire à Roma la tralasciata navigatione del suo Tevere, ſind dieſe Paliſicate durch mehrere Zeichnungen, als ſie verdienen, dargeſtellt.

Die meiſten dieſer Waſſergebäude werden, wo ſie in einem wandelbaren Grunde einem ſtärkeren Anfalle des Stromes ausgeſetzet ſind, ein Opfer der Fluthen und der Gewalt der Ströme, mit deren Natur ſie ſich ſo wenig vertragen.

An einigen Flüſſen ſchlägt man in der Strecke, die man verſichern will, eine Reihe Pfähle längs dem Ufer, die man mit einem Kappholz verbindet, und wenn ſie eine größere Höhe des Ufers decken ſollen, mit einigen Zangen in das Uferland verankert. Hinter den Pfählen werden Pfoſten übereinander gelegt, und hinter ſelben die Zwiſchenräume mit Schotter und Erde ausgefüllet. Man ſchlägt ſelbſt nach dieſer Bauart Flügeln in die Strombette, um den Anfall des Stromſtriches von den beſchädigten Ufern abzuweiſen.

Man kann ſich leicht den Effect ſolcher Werke vorſtellen. Der Strom vertieft ſich längs ſolchen Planken-Gebäuden, läuft zwiſchen den Pfählen durch, wofern ſie nicht durch eine Spuntwand geſichert wer-

den, und ohne die beabſichtigte Wirkung zu leiſten, werden dergleichen elende Werke wo nicht durch den Strom, doch gewiß gar bald durch die Einwirkung, und den Wechſel der Luft und des Waſſers ihrem verdienten Untergange überliefert.

An anderen Flüſſen werden Flecht- und Zaunwerke aus großen Pfählen, die mit Würſten und ſtarken Aeſten verflochten werden, in einigen abgeſetzten Reihen an jenen Ufern geſchlagen, die man gegen den Anfall ſchützen will. An der Weſer, im Fürſtenthum Minden, unweit dem Einfluſſe der Werra, im Hildesheimiſchen Antheil, ſind derley Uferdeckungen üblich, die wenig Haltbarkeit und Dauer gewähren.

Durch mehrere Reihen in der Entfernung von einigen Schuhen hintereinander geſchlagene Pilloten, deren Felder mit Steinen ausgefüllt werden, und ſogeſtalt eine abgeſtufte Böſchung bilden, werden da und dort die Einbrüche der Ufer mit gutem Erfolg hindangehalten.

Das Vorland der Teiche an den Niederſächſiſchen Flüſſen wird an mehreren Orten auf dieſe Art geſchützet. Nur muß vorzüglich die vordere Reihe der Pfähle auf eine hinlängliche Tiefe eingerammet und dieſe dicht an einander geſchlagen, die Felder aber mit hinlänglich großen und ſchweren Steinen ausgefüllet werden, damit ſie von den anfallenden Fluthen

nicht fortgeſpület, und die Ufer deſto größeren Beſchädigungen ausgeſetzet werden. Wenn der Fuß dieſer Deckwerke unterwaſchen wird, ſo leiden ſie unvermeidlich eine Beſchädigung. Die ſtarke Böſchung, die man dieſen Steindeckwerken ertheilet, erhält ſie indeſſen mit ziemlichen Erfolge vor ihrem Untergang.

Hunrich beſchreibet dergleichen Uferdeckwerke in ſeinem Teich- Siel- und Schlengenbau im II. Theil, Seite 207 und 209, wo er von den Mitteln wider den Aubruch handelt, ganz umſtändlich.

Ich habe ähnliche Deckwerke auch in Holland an einigen Seeufern und an dem Y-Fluſſe mit beſtem Erfolge ausgeführet geſehen, welche eine ſehr große Böſchung hatten, und ſchon viele Jahre den heftigſten Stürmen und Fluthen widerſtanden. Man pflegt, um die Auswaſchung der Erde oder des Sandes unter denen eingelegten Steinen zu verhindern, die Erde zwiſchen den Pilloten mit Heidekraut, und dieſes mit eichenen Reiſern zu überdecken, und auf letztere die größten Steine ſo viel möglich im Verband einzulegen.

An der Donau, vorzüglich in Oeſterreich, iſt die Bauart mit eingeworfenen Steinen, über welchen das Ufer ſcarpirt und gepflaſtert wird, noch vor kurzem ſehr üblich geweſen; man nennt ſie Steinwürfe. An dieſem nähmlichen Strom *) findet man auch

*) Im Wiener Donau-Canal, dann längſt dem ſogenann-

einige vorſpringende aus eingeworfenen Steinen, noch größtentheils vor ungefähr 40 Jahren erbaute Sporne, deren Auſſenſeite bald gepflaſtert, bald lediglich durch die natürliche Lage der Steine gebildet iſt, und mehrmahls die ſonderbarſten Geſtalten und Verkröpfungen an den Köpfen beſitzet.

Die Steinwürfe längs den Ufern haben zwar das Gute an ſich, daß, wenn ihr Fuß unterwaſchen wird, die loſen Steine ſich in dem ausgewaſchenen Kolk verſetzen, wenn ſie von der Größe und Schwere ſind, daß ſie denen Fluthen und Eisgängen widerſtehen können. Da ſie indeſſen nicht zuſammenhängen, und jeder Stein nur einzeln für ſich wirket, ſo entſtehen Brüche und Abſätze in einem beſchädigten Ufer, an denen der Strom gar leicht ſeine weitern Zerſtörungen fortſetzen, das ganze Deckwerk vernichten, und das Strombett mit den fortgeſchwemmten Steinen zum Nachtheile der Schifffahrt anfüllen kann.

Die Steinſporne ſelbſt aber können niemahls auf eine ſolche Weite in den Strom hineingebauet werden, in welcher ſie einen lebhaften Stromſtrich aufzufangen im Stande wären, ohne der augenſcheinlichen Zerſtörungsgefahr ausgeſetzet zu ſeyn. Mit beſſerem

---

ten Hubertiſchen Damm zwiſchen Langenzerſtorf und dem Spitz.

Erfolge werden im Wiener-Canal die Ufer bis unter die kleinſte Waſſerhöhe mit dicht aneinander geſchlagenen Piloten eingefaſſet, und ober ſelben die Ufer nach einem ſanften Winkel geböſchet und gepflaſtert.

Es iſt zu hoffen, ja nicht zu zweifeln, daß, nachdem die ſeit den letzteren Jahren an der Donau angelegten Faſchinenwerke die Vorzüge des Faſchinenbaues ſattſam erweiſen, das Vorurtheil gegen den Faſchinenbau auch an dieſem Strom in kurzem gänzlich ausgerottet werden wird, ohne welchem es unmöglich iſt, ſeinen Ausſchweifungen gehörige Gränzen zu ſetzen.

An den innerösterreichiſchen, ſo wie an den galliziſchen, und einigen ungariſchen Flüſſen, iſt ſeit mehr als 30 Jahren der Faſchinenbau mit beſtem Erfolge im Gange.

An dem Rhein wird nur mit Faſchinen gebaut. Man findet die größten und wichtigſten Anlagen dieſer Art von Freyburg bis nach Holland, wo dieſer Strom den wichtigſten Schauplatz des Faſchinenbaues gewähret.

An der Elbe und Weſer iſt der Faſchinenbau nicht ſelten, aber doch nicht allgemein. Man ſchlägt noch da und dort Pfähle und ſtarke Hölzer in die Ufer, und ſchließt Aerme mit pilotirten Dämen, die aus Schotter und Erde aufgeführt werden.

An der Oder und Weichſel, an der Sprehe und Havel wird nur der Faſchinenbau betrieben.

An der Traun, einem aus Oberöſterreich herabſtrömenden ſehr reiſſenden Fluß, beſtehet der Waſſerbau lediglich in einer unzähligen Menge nach allen Richtungen in das Flußbett geſchlagener Fiſcherzäune, mittels welchen man zur Beförderung der von Gmunden abfahrenden Salzſchiffe für die Zeit ihrer Durchfahrt zwiſchen den unzähligen Sandbänken und Untiefen die Fahrt zu vertiefen bemühet iſt, welche von Jahr zu Jahr auf einander gehäufet werden, und ſogeſtalt den Strom in die Verwirrung bringen, daß man nicht beſtimmen kann, wo und welcher ſein vorzüglicher Rinnſaal ſey. Allenthalben häufen ſich die Sandbänke und Schotterhaufen, welche den Strom nach allen Richtungen leiten, das Grundbett von Jahr zu Jahr erhöhen, und nur zu neuen noch größeren Verſandungen beſtimmen. Zur Ehre des Waſſerbaues und zum Beſten dieſes ganz in Unordnung gebrachten Stroms iſt zu wünſchen, daß an dieſem Fluß eine zweckmäßigere, bereits in Vorſchlag gebrachte Einleitung getroffen, und durch eine ſchickſame Beſchränkung und Bepflanzung ſeiner ausgedehnten Sand- und Schotterbänke, ſeine Vertiefung, und mit dieſer der Gang der Salz-Transporte befördert werden möge, ohne noch in Hinkunft das bisherige

alle Unordnungen des Stroms begünſtigende Verfahren anzuwenden.

Die meiſten dieſer itzt beſchriebenen Bauarten, ſie mögen aus pilotirten Röſten, aus eingerammten Pfählen und zwiſchen ſelben geworfenen Steinen, aus bloßen Steinwürfen oder mit Steinen gefüllten Holzkäſten beſtehen, ſind in jeder Art der Natur der Ströme, ſo wie ihrer Beſtimmung ganz unangemeſſen. Dieſe erfordert Werke von ganz anderer Art und Beſchaffenheit, wenn ſie der Gewalt der Ströme widerſtehen, und jenen Wirkungen entſprechen ſollen, welche mit den mindeſten Unkoſten den beſten Erfolg verbinden müſſen.

Das Auswaſchen der Grundbette zu hindern, über welche Waſſergebäude aufgeführet werden, welche einen Theil des Stroms auffangen, ſchwellen und ableiten, oder ſeinem Anfalle widerſtehen ſollen, ſtehet beynahe niemahls in der Macht des Waſſerbaumeiſters. Durch eine ſtarke Böſchung der Anfallsſeite kann ſolches zwar gemindert, allein doch keineswegs ganz gehindert werden, ſobald das Grundbett aus auflösbaren oder leicht beweglichen Theilen beſtehet. Aber die Folgen dieſer Unterwaſchung unſchädlich zu machen, dieſes iſt, was mit Recht von jedem Hydrotekten gefordert werden kann.

Waſſerwerke, welche dem Strom nicht ſo bald zur Beute werden ſollen, müſſen daher von der Art

ſeyn, daß ſie den Fortſchritten dieſer Auswaſchung Gränzen ſetzen, folglich die ausgewaſchenen Vertiefungen und Kolke ſogleich wieder ausfüllen, ohne daß der Zuſammenhang ihres Körpers getrennt und ſogeſtalt geſchwächt werde. Sie müſſen alſo aus Theilen beſtehen, welche ſogeſtalt mit einander in Verbindung ſtehen, daß ſie leicht nachgeben, ſich ſenken, und etwas ausdehnen können, ohne zu reiſſen oder getrennt zu werden. Sie müſſen auch jene Schwere beſitzen, daß ſie ſich in jede von dem anfallenden Strom längs einem Einbau gemachte Vertiefung ſetzen, und ſogeſtalt den Fortſchritten des an ihrem Grund wirkenden Stroms Einhalt thun können. Dahero ſie aus Materialien beſtehen müſſen, welche unter der Gewalt der Fluthen ſich beugen, durch ihr Nachgeben ihre Kraft ermatten, und ſogeſtalt den Zweck wirkſamer erreichen können, als wenn maſſive Stein- und Holzwerke denſelben entgegengeſetzt werden, gegen welche der Strom mit ſeiner ganzen Gewalt wirket, ſich heftig ſchwellet, mit deſto größerer Macht ihren Fuß untergräbt, und endlich das ganze Werk ſeinem Untergange preis gibt. Dieſe Materialien müſſen auch leicht aufzubringen, und im Ueberfluſſe für Gegenden beyzuſchaffen ſeyn, in welchen Waſſergebäude Statt finden müſſen, damit die Köſten des Waſſerbaues möglichſt erleichtert, und die Strombewohner in den Stand geſetzt werden, ohne beträchtliche Auslagen ihre Schutzwerke aufzuführen,

der Strombau aber an allen Flüſſen nach Möglichkeit befördert werden könne.

Wer ſieht nicht ein, daß dergleichen Materialien die zarten Reiſer und Aeſte deren an den Ufern der Ströme und Flüſſe wachſenden Waſſerhölzer, und das Beſchwerungs-Materiale der Schotter ſey, welchen die Ströme nur zu häufig in ihren Flußbetten abſetzen. Die aus dieſen einfachen Materialien erbauten Waſſergebäude werden Faſchinen-Werke genannt.

Faſchinenwerke ſind jene vorzüglichen Mittel, in Strömen und Flüſſen jene Wirkungen mit dem gewünſchten Erfolge, und mit den kleinſten Auslagen hervorzubringen, welche durch andere Werke entweder gar nicht, oder nur mit ſehr großen Köſten, und doch mit einem höchſt zweifelhaften Erfolge erzielet werden können. Sie beſtehen aus zarten Reiſern, welche in Bünde, die man Faſchinen nennt, gebunden, durch Würſte, welche eine Art längerer und dünnerer, aus den zarteſten Reiſern verfertigter, häufiger überbundener Faſchinen ſind, mittels kurzer Handpfähle verbunden und mit Flußſchotter beſchweret, auf jede erdenkliche Tiefe, in jeden noch ſo reiſſenden Strom, und auf jeden Grund gebaut oder verſenket werden können, ohne das Waſſer ausſchöpfen zu dürfen.

Die biegſamen Reiſer, aus denen ſolche Werke beſtehen, ihre Verbindung mittels der Würſte und Handpfähle, welche zwiſchen erſtere geſchlagen wer-

den, verursachen, daß das Ganze ohne Anſtand nachgeben und ſich ausdehnen könne, ohne die Verbindung zu zerſtören. Iſt gleich dieſes zarte Holz und die dünnen Reiſer ſpecifiſch leichter als das Element, dem es trotzen ſolle, ſo verſchafft demſelben der Schotter, mit welchem es zum Sinken gebracht wird, die hinlängliche Beſchwerung, und je größer dieſe iſt, um ſo weniger iſt das Werk einer Gefahr der Beſchädigung ausgeſetzt. Die Spitzen und Stammende der zarten Reiſer, welche an der Außenſeite dieſer Werke auf eine Weite von 3 bis 4 Schuhen hervorragen, gewähren ihnen das Mittel, durch ſelbe die Gewalt und die Wuth der Ströme zu brechen, und gleichſam ihre innere Stärke zu verhüllen, mit der ſie den Anfall der letzteren zu vereiteln pflegen.

Die Nachgiebigkeit und Elaſticität dieſer Reiſer verurſacht, daß die Geſchwindigkeit des anfallenden Stroms durch ſelbe abgemattet wird, welcher ganz ruhig längs dieſen Werken abfließt. Hat ſich ein Theil dieſer Werke nach der denenſelben eigenen vorzüglichen Eigenſchaft in die an ihrem Grunde ausgewaſchene Vertiefung geſetzet, und ſogeſtalt an der Krone in dieſem Verhältniß erniedriget, ſo darf dieſe Stelle nur mit dem nähmlichen Materiale wieder erhöhet werden, und das Werk ſtehet wieder in ſeinem vormahligen Zuſtande da. Die Handpfähle, die Würſte und Faſchinen ſind zum Wachsthum und zur Begrünung geeignet,

und dergleichen Werke, wenn ſie aus guten Materialien und zu rechter Zeit gebauet werden, begrünen ſich in kurzem, und trotzen auf dieſe Art ſelbſt der Vergänglichkeit.

Die zarten mit dem Strom ſpielenden Reiſer und der ganze Körper der Faſchinenwerke iſt vielmehr geeignet, den Eisgängen ohne merklicher Beſchädigung Trotz zu biethen, als maſſive Waſſergebäude aus Steinen oder Rahmpfählen, an welche die Eisfelder mit der ganzen Stoßkraft des Waſſers angetragen werden.

Faſchinenwerke können auf alle erdenkliche Tiefen gebauet werden, ohne ein Schöpfwerk oder die mindeſte Vorrichtung nöthig zu haben, die man bey Waſſergebäuden anderer Art mit ſo vielen Auslagen anzuwenden bemüſſiget iſt. Sie erleichtern daher ſchon in dieſer Rückſicht die Arbeit außerordentlich. Dieſes, und die einfachen Materialien, derer man ſich bey ihrem Bau bedienet, die an den Ufern der Ströme allenthalben wachſen, und deſto häufiger nachkommen, je mehr man ſich derſelben bedienet, verminderen die Baukoſten bey derley Waſſerwerken ſehr beträchtlich. Mit einem Wort, ſie ſind das vorzüglichſte Mittel, Flüſſe und Ströme in Ordnung zu erhalten, und ausgeartete wieder in ihre Schranken zu bringen. Wo kein anderes Mittel, keine andere Bauart auszuführen iſt, biethen dieſe Werke die größte Leichtigkeit dar, ohne Rückſicht auf Tiefe, Geſchwin-

digkeit und Breite der Ströme in größter Eile erbauet zu werden. Durch die Leichtigkeit ihrer Bauart, und durch die Wohlfeilheit derer zu ſelber zu verwendenden Materialien begünſtigen ſie dahero den Strombau nicht minder als die Bau=Caſſen, welche anſonſt unzureichend wären, Gebäude anderer Art auszuführen.

Mit einem Worte, Faſchinenwerke ſind nicht allein der Natur der Ströme die angemeſſenſten, ſondern auch die einzigen Werke, mit welchen zerrüttete Ströme verbeſſert und in Ordnung gebracht werden können, und ich glaube mit allem Grunde behaupten zu können, daß ohne Faſchinenwerken auch kein ſyſtematiſcher Strombau Platz greifen, und kein Fluß ſich in der gewünſchten Ordnung befinden könne, an welchem dieſe Bauart nicht üblich iſt. Ich darf dieſes nicht weitläufiger erweiſen, und nur Ströme, an welchen dieſe Bauart vermiſſet wird, mit jenen vergleichen, an welchen ſelbe Statt findet. Man wird an letzteren nicht nur viel größere und zahlreichere, ſondern auch der Abſicht entſprechendere Bauanlagen, als an erſteren finden, wo meiſtens zerſtörte und baufällige Werke die Unzulänglichkeit anderer Bauarten verkündigen, während die Bau=Caſſen die unerſchwinglichen Auslagen aufzubringen außer Stande ſind, welche bey weiten hingereicht hätten, durch Faſchinenwerke vi-

ausgedehntere Bauanlagen mit beſſerem Erfolge auszuführen.

Die Materialien zu dieſen vorzüglichen Bauwerken wachſen nicht allein von ſelbſt beynahe an allen Ufern, wo man Waſſergebäude vorzunehmen hat, ſondern man iſt auch im Stande, durch die Anpflanzung der Sandbänke und Ufer ihre Menge ſogeſtalt zu vermehren, daß man niemahls in eine Verlegenheit wegen dem Mangel derſelben gerathen kann. Durch dieſe Anſtalt wird noch ein weiterer höchſt wichtiger Zweck, die Befeſtigung der Ufer und die Eroberung anſehnlicher Strecken Landes für den Ackerbau erreichet, ſomit auch letzterer weſentlich befördert.

Durch die Verwendung der Faſchinen-Materialien wird dem Holzbedarf nichts entzogen, vielmehr der ſtärkere Nachwuchs durch die häufigere Schneidung derſelben befördert. Nicht ſo verhält ſich die Sache mit andern Bauarten, wo dicke und ſtarke Holzſtämme eingerammet werden müſſen, deren Verwendung die Holzpreiſe erhöhet, und nothwendig einen Mangel und Theurung an dieſem ohnehin von Jahr zu Jahr ſeltener werdenden Materiale veranlaſſen muß.

Aller dieſer vorzüglichen Eigenſchaften ungeachtet iſt der Faſchinenbau an den Flüſſen und Strömen noch bey weitem nicht ſo allgemein und ausgedehnt, als ſolches ſeine Vorzüge verdienen. Aber eben aus dieſem Grunde iſt auch der Strombau noch bey wei-

tem nicht zu jener Vollkommenheit gediehen, zu welcher ſelber zum wahren Wohl und Beſten aller Länder befördert werden ſollte. Es gibt mehrere Provinzen und Flüſſe, wo ſelber unbekannt iſt, und wo man mit koſtbaren Stein- Pfahl- und Holzwerken die Verſicherungsanſtalten ausführet, mit welchen man ſich gegen die Angriffe der Ströme, obgleich nicht mit entſprechendem Erfolge, zu ſchützen ſucht.

Deutſchland, welchem die Welt ſo viele wichtige Erfindungen verdanket, iſt das eigentliche Vaterland des Faſchinenbaues, dieſer für die Aufnahme des Strombaues ſo nützlichen und vorzüglichen Bauart. Der Rhein, die Pflanzſchule deſſelben, aus welcher dieſer nützliche Bau ſich nach den Flüſſen anderer Länder und Staaten verbreitet hat, an deren keinem jedoch derſelbe in jener Größe, als an dieſem majeſtätiſchen Strom, erſcheinet.

An den öſterreichiſchen Flüſſen, an deren mehreren dieſe Bauart bereits ſeit vielen Jahren in Schwung ſich befindet, breitet ſich dieſelbe nunmehro von Jahr zu Jahr immer mehr aus, ſeitdem die Staatsverwaltung die Nützlichkeit dieſer Bauart anerkannt, und ihre Anwendung durch Anſtellung eigens beſoldeter Faſchinenmeiſter nachdruckſam unterſtützet.

Dieſe Bauart wird ſich um ſo mehr und ſchleuniger verbreiten, je mehrere Anlagen dieſer Art ihre Vortheile anſchaulich darſtellen, und die Vorurtheile

widerlegen werdeu, welche dem Aufkeimen derſelben durch einige Zeit im Wege ſtanden.

Ich habe bis nun jenes etwas umſtändlicher dargethan, was ich bey der Behandlung der Flüſſe und Ströme in Abſicht auf die Hindanhaltung jener Folgen, welche durch die Verwahrloſung ihrer Rinnſäle entſtehen, und die zweckmäſſigſten Mittel, den Fortſchritten der letzteren Einhalt zu thun, ſo wie auch in Rückſicht der für die Ströme angemeſſenſten Bauart einer vorzüglichen Aufmerkſamkeit würdigen zu müſſen glaubte.

Es ſind aber noch keineswegs jene Gebrechen, welche dnrch die Ausſchweifungen ſich ſelbſt überlaſſener, oder nicht gehörig behandelter Ströme und Flüſſe entſtehen, die einzigen und gröſsten Uebel, welche die Sicherheit der anliegenden Ufer und einer vortheilhaften Schiſſfahrt mit Gefahren bedrohen. Mehrmahlen ſind die eigenmächtigen Unfüge der angränzenden Strombewohner, der Mühler, und anderer Waſſerwerke-Inhaber, welche ſie ſich ohne Rückſicht anf die Folgen, die ihr Verfahren auf ganze Gegenden und beträchtliche Landesſtrecken nehmen muſs, zur Begünſtigung ihres eigenen Vortheiles erlauben, die Quelle noch weit gröſserer Uebel und Nachtheile, als jene ſind, welche ſich ſelbſt überlaſſene Ströme verurſachen.

Die Anſtalten, ſolche Unfüge abzuhalten, und

dem Verfall der Ströme durch nachdrückliche Geſetze und ihre kraftvolle Handhabung vorzubeugen, ſind beynahe nicht minderwichtig, als jene, durch welche den erfolgten Beſchädigungen abgeholfen werden kann.

Von der Handhabung dieſer Anſtalten, welche der eigentliche Gegenſtand der ſo wichtigen, für jeden Fluß unentbehrlichen Strompolizey ſind, hängt größtentheils der gute Zuſtand der Flüſſe, die Sicherheit der Ufer, und der Fortgang einer ungehinderten Schifffahrt ab. Ihre Außerachtlaſſung hat auf den Ackerbau, die Schifffahrt und die Geſundheit ganzer Gegenden und Länder die nachtheiligſten Folgen.

Mühlen, welche einestheils die unentbehrlichſten Mittel zur menſchlichen Subſiſtenz ſo wohlthätig liefern; Waſſerwerke, welche die Aufnahme der Fabriken und Manufakturen erleichtern, und ſogeſtalt den Handel und Umſatz durch die verminderten Köſten der Bearbeitung ihrer Erzeugniſſe befördern, ſind nicht ſelten die Veranlaſſung verwüſtender Ueberſchwemmungen, welche große Landesſtrecken dem Ackerbau entziehen, und die fruchtbarſten Gegenden durch die giftigen Ausdünſtungen fäulender Sümpfe und Moräſte entvölkern.

Willkürlich angeheftete Schiffmühlen, Kaſtenwehre, andere zweckwidrige Waſſergebäude, zu nahe Brückenjoche, die Einwerfung des Bauſchuttes und anderen Unrathes in die Rinnſäle der

kleineren und größeren Flüſſe, und ſo manche andere Unfüge veranlaſſen die größten Gefahren und Nachtheile, zu deren Hebung der Waſſerbau oft ſeine ganze Kunſt aufbiethen muß, und denen durch frühere Anſtalten gänzlich hätte vorgebeuget werden können.

Es iſt beynahe kein Land, beynahe keine durch einen Fluß bewäſſerte Gegend, welche nicht die Folgen dieſer ſo leicht hindanzuhaltenden Unfüge in einem größeren oder kleineren Grade fühlen, und die Sorgloſigkeit früherer Zeiten nunmehr ſehr theuer büßen muß, in denen die Aufſicht der Ströme und fließenden Wäſſer vernachläſſiget wurde.

Herr De la Lande liefert uns abermahls in ſeinem oben angeführten Werke über Canäle und die Schifffahrt eine lebhafte Schilderung jener Unordnungen, welche an den franzöſiſchen Flüſſen aus Mangel der Handhabung einer zweckmäßigen Strompolizey vor einigen Jahren herrſchten, und welche auch an ſo manchen andern Flüſſen Statt finden. L'etablissement des moulins, ſagt ſelber §. 544, est sur tout ce qui rend les environs des petits rivieres impracticables par les rehaussemens excessifs, que les propriétaires ont fait aux digues et aux chaussées, ainsi qu'aux radiers d'Amont des moulins, par là on a inondé les plains, on les a rendu mal saines, et l'on a forcé les habitans d'abandonner des terrains, qu'ils ne pouvoient plus cultivér; mais ce n'est pas à

ces malheureuses valées, que se bornent les vapeurs et les exhalaisons dangereuses, que la submersion occasione, elevées dans l'air elles s'y condensent, et portées par les vents sur les contrées voisines elles vont les infecter, comme les vapeurs des marais pontins font sentir jusqu'à Rome leur pernicieuse influence; les hommes, les animaux, les productions mêmes de terre s'en ressentent, et donnent lieu à des maladies epidémiques, qui font si souvent des ravages, avant que le caractere en soit connu. Les riverains ont entrepris par tout sur la navigation des rivieres, et il semble que le plus importantes et les plus belles rivieres ayent souffert le plus de ces dépredations; tantôt ce sont des pilotis et des ouvrages fait sur les rives pour se procurer du atterrissemens facheux, tantôt des moulins, dont les radiers ont été elevés à trois ou quatre reprises pour se procurer des chûtes d'eau plus considerables, ici des chemins de hallage interceptes, qui mettent dans un danger continuel les bateaux, les bateliers, et les chevaux des tirages; là des plains fertiles inondées par des retenues d'eau egalement nuisibles à la culture et à la navigation; tous ces maux sont connus, et les plaints en sont portées journellement aux administrateurs; la riviere de Bordeaux et surtout dans

ce cas là, les hallages du Viverais n'ont plus la largeur de l'ordonnance, les chevaux de tirage sont obligés d'être souvent dans l'eau, ce qui en fait peur un grand nombre; les digues rompres en differens parties du Rhone rendent le tirage impossible en plusieurs endroits &c.

Le seul moyen de remidier à tous ces maux, et de remettre en vigeur les loix qui ont été fait pour conserver la liberté de la navigation. Les Romains ont vu jadis dans nos pays tout ce que nous y voyons nous-mêmes; ils avoient etablis sur tous les fleuves des Gaules des juges de la navigation des rivieres qui tenoient un rang distingué entre les premiers magistrats, et ils étoient chargés de prevenir les abus. *) il y a sur cette matiere divers ordonnances qui defendent de faire edifices, vannes, gords, pieux, moulins, pêcheries, plantâts, isles, haies, bouissons et saussayes. Les abus, qui se sont introduits par la negligence des officiers subalternes, Commis pour veiller à la exécution de ces odonannces, et par l'impunité des delits se sont multipliés au point, qu'il faudra desormais une extrême fermeté pour les reprimer; non seulemant on travaille dans les lits des rivieres, mais on en detourne les

*) Eine höchſt wichtige Anſtalt! deren Einführung an jedem Fluß ſehr wünſchenswerth iſt.

eaux quand on a besoin, cependant il y a beaucoup d'edits et d'arrêts qui ordonnent, que ceux, qui detourneront les eaux, seront punis comme usurpateurs; cette précaution est très ancienne; Temistocle ayant la surintendance des eaux, avoit fait faire une statue de cuivre, provenant des amendes, auxquelles il avoit condamnés ceux qui divertissoient l'eau publique; si cette loi étoit sevérement executée de nos jours, les amendes fourniroient une statue d'or.

Auf wie manche andere Flüſſe ließen ſich dieſe Schilderungen vollkommen anwenden, und an wie vielen ähnliche Statuen aus einem edleren Metall als von Kupfer errichten, wenn alle Unfüge und Eigenmächtigkeiten mit der gehörigen Strenge beſtrafet, und die Strafgelder ohne Nachſicht eingebracht würden, welche auf ähnliche Uebertretungen geſetzet ſind?

Nur die Wachſamkeit einer allgegenwärtigen, thätigen Aufſicht kann die ſtrafbaren Eingriffe und Unfüge jeder Art wirkſam hindanhalten, und die Beobachtung der dießfalls beſtehenden Geſetze nachdrücklich handhaben. Es erhellet daher ſchon daraus, wie wichtig, wie unentbehrlich eine über alle Ströme und Flüſſe aufzuſtellende, nach den verhältnißmäßigen Entfernungen einzutheilende Local-Aufſicht ſey, und wie nothwendig jene Perſon, welcher die Leitung eines ganzen Stromes übertragen wird, mit dem erforderlichen Anſehen

bekleidet werden müſſe, um jenen Geſetzen und Vorſchriften, welche zur Aufrechthaltung der Waſſer- und Strom-Polizey beſtehen, den gehörigen Nachdruck zu verſchaffen.

Herr De la Lande ſchreibt noch einer weitern Urſache die zunehmenden Unfüge an den franzöſiſchen Flüſſen zu, welche vielleicht in manchen andern Ländern eine nicht mindere Berückſichtigung verdient. Er ſagt Seite 424: Tant que l'on sera obligé de suivre la forme judicaire pour la conservation de la navigation je crains, que les degradations ne fassent que s'accroître., et n'exigent enfin des frais immenses. Il semble que pour ne pas perdre totalement l'avantage, que fournissent les rivieres pour la facilité du commerce, il n'y a d'autre moyen, que la voie de l'administration, qui a procuré au royaume tant, et de si beaux chemins.

Das öffentliche Wohl und die öffentiiche Sicherheit erheiſchet mit allem Grunde, daß Eigenmächtigkeiten und Uebertretungen der Strom-Polizey-Geſetze zum abſchreckenden Beyſpiele für Andere nicht allein auf der Stelle geahndet, ſondern auch alle Hinderniſſe, die ſich der Frevel der angränzenden Ufer- und Strombewohner in die Flüſſe zu legen, durch ſelbe den Lauf der letzteren aufzuhalten, oder einen Theil nach einer andern Seite willkürlich abzuleiten erlaubet, unnachſichtlich zerſtöret und aus dem Wege geſchaffet werden.

Nachſicht gegen einzelne Uebertreter iſt ein Un-

recht, welches dem geſammten Publikum, dem allgemeinen Wohl, der Sicherheit des Handels und der Schifffahrt zugefüget wird, unter welcher ſo viele Tauſende leiden, während ein Frevler ſeinem Eigennutze die Befolgung der beſtehenden Geſetze aufzuopfern ſich nicht ſcheuet, und durch Vorwände jeder Art ſeine verdiente Beſtrafung hiudanznhalten, wenigſtens ſo lange zu verſchieben ſich bemühet, bis letztere jene Wirkung verlieret, die ſie anfänglich zur Abſchreckung Anderer hervorgebracht haben würde; indeſſen durch ſeine ſträflichen eigenmächtigen Handlungen ein oft nicht mehr zu erſetzender Schade verurſacht, und mehrmahls ſelbſt das Leben ſeiner Mitmenſchen auf das Spiel geſetzt wird.

Wird eine widerrechtliche Erhöhung eines für ſich ſchon ſchädlichen Kaſtenwehrs nicht auf der Stelle abgetragen, ſo kann auch nur eine einzige Austretung des aus den Ufern getriebenen Waſſers einen Schaden an den überſchwemmten Gründen und fortgeſchwemmten Saaten anrichten, der jene Vortheile tauſendfach überwiegt, die ſich ein gewiſſenloſer Mühler aus einem lebhaftern Betrieb ſeiner ſchlechtgebauten Mühle auf Koſten ſeiner Nebenmenſchen zuzueignen kein Bedenken trägt.

Wird in einem lebhaften Stromſtrich, nach welchem die Schiff- und Floßfahrt ihren Zug nimmt, eine ſchädliche Schiffmühle angeheftet, und nicht ſo-

gleich aus dem Wege geräumet, ſo können Menſchen und reiche Ladungen an dieſer gefährlichen Klippe ſcheitern, deren innerer Werth nicht ſelten eben ſo unbedeutend, als gering der Vortheil iſt, den ſelbe zur Erleichterung der anliegenden Gegend gewährt.

Willkürliche Ableitungen der Wäſſer, eigenmächtige Verdämmungen der Rinnſäle durch Fiſcherzäune zur Begünſtigung eines elenden Fiſchfanges, zweckwidrig geführte Waſſergebäude und Einbaue, in ſchlechten Richtungen geſchlagene mit vielen Jochen überhäufte Brücken, veranlaſſen einestheils die nachtheiligſten Verſandungen und Erhöhungen der Grundbette, anderntheils Einriſſe fruchtbarer Ufer, die meiſtens wieder zu Urſachen anderer Unordnungen erwachſen, wofern nicht auf der Stelle alle Unfüge zur Kenntniß der über einen Fluß beſtellten Aufſichtsbehörde gelangen, und durch die unverzügliche Abtragung ähnlicher Hinderniſſe, ſo wie durch die unnachſichtliche Beſtrafung aller Willkürlichkeiten denen Geſetzen die gebührende Achtung verſchaffet wird.

Dieſer weſentliche Zweck ſcheinet allerdings die Nothwendigkeit herbeyzuführen, an jedem Strom ein ordentliches Stromgericht mit der Verwaltung der Waſſerbauangelegenheiten zu verbinden, welches als die eigene und erſte Inſtanz in allen die Strom-Polizey betreffenden Gegenſtänden zu ſprechen hätte, und über deſſen Ausſprüche die weitere Appellation an die

oberſte Landesbehörde jedoch nur in beſonderen Fällen mit der Innehaltung ihres Vollzuges Statt finden müßte. Dieſes Stromgericht hätte nach dem feſtgeſetzten Strompolizey=Vorſchriften mit der Beobachtung der vorgezeichneten Formen über einzelne Uebertretungen ſchleunig ſein Amt zu handeln, und den Vollzug deren für jeden Fall vorgeſchriebenen Maßregeln und Beſtrafungen ohne Nachſicht zu veranlaſſen.

Die guten Folgen und Vortheile einer ſolchen Anſtalt würden Kraft und Energie in der Befolgung der Strompolizey=Geſetze hervorbringen, und ſogeſtalten vielen Eigenmächtigkeiten vorgebeuget werden, welche mehrmahls einen ſo nachtheiligen Einfluß auf die Sicherheit der Schiffahrt und das Wohl ganzer Gegenden haben.

Für die Flüſſe unſerer Monarchie beſtehen die vortrefflichſten Geſetze. Kein Waſſerbau darf eigenmächtig unternommen, keine Mühle erbauet, keine Schiffmühle irgendwo angeheftet, oder an eine vortheilhaftere Stelle überführet werden. Die Erhöhung der Wehren über die vorgeſchriebene Hemmung iſt eben ſo ſtrenge verbothen, als die Erbauung der Wehren ſelbſt. Die ſchädlichen Kaſtenwehre werden nicht mehr geſtattet, und die beſtehenden ſucht man nach Thunlichkeit und Zulaſſung der Umſtände mittels Grundſchützen zu verbeſſern und unſchädlicher zu machen. In Abſicht auf die Sicherheit der Schiffahrt ſind ſehr zweckmäßige Vorſchrif-

ken und Verordnungen erlaſſen worden; und wenn hie und da eigenmächtige Ueberſchreitungen derſelben und aus dieſen nachtheilige Folgen für einzelne Gegenden entſtehen, ſo kann nur dem Umſtande, daß ſelbe nicht zur Kenntniß der politiſchen Stellen ſogleich gelangen, die Schuld beygemeſſen werden, wenn ihr Daſeyn auf einige Zeit Veranlaſſungen zu Beſchwerden gibt. Gehörig organiſirte Schifffahrts- und Waſſerbau-Directionen, mit denen ein zweckmäßiges Stromgericht zu vereinigen wäre, würden dieſem Umſtand vollkommen abhelfen, und in dieſer Rückſicht eine wahre Wohlthat für den Staat, ſo wie für jeden einzelnen Beſitzer, für die Schifffahrt, den Handel und den Ackerbau ſeyn.

An jedem Fluß ſind gewiſſe beſondere Verhältniſſe in Erwägung zu ziehen, nach welchen ſich auch die Strom- und Waſſer-Polizey-Geſetze richten müſſen, wenn ſie mit Erfolg und Nutzen fürs Ganze wirken ſollen. Es ſollten daher für jeden Fluß beſondere Vorſchriften verfaſſet, die beſtehenden allgemeinen Geſetze auf jedes Locale beſonders angewendet, und ſogeſtalt auch nach individuellen Verhältniſſen die zweckmäßigſten Vorſchriften bearbeitet werden, welche zu Jedermanns Kenntniß gebracht, und denen, die es betreffen kann, gehörig bekannt gemacht werden müßten *).

*) In dem Verfolg dieſes Werkes wird ein Entwurf zu

In manchen Staaten wird der Waſſerbau an Flüſſen und Strömen größtentheils durch die Concurrenz der anliegenden und theilnehmenden Grundbeſitzer und Gemeinden nach dem Verhältniſſe ihres größeren oder minderen Schadens, und des aus dem Waſſerbau entſpringenden Nutzens beſtritten. In derley Fällen, vorzüglich an Strömen, längs welchen die Gründe einen größern Werth beſitzen, iſt mehrmahlen die Acquiſition der Letzteren ein Hauptgegenſtand des Waſſerbaues; aber eben dieſer Abſicht wird nicht ſelten eine höhere, nähmlich die zweckmäßige Regulirung der Ströme aufgeopfert.

Wo viele einzelne Eigenthümer zu ſprechen, und Einwendungen zu machen haben, laſſen ſich ſelten große Maßregeln ausführen. An ſolchen Flüſſen müſſen auch beſondere Vorſchriften und Anordnungen feſtgeſetzt werden, welche die Pflichten und Schuldigkeiten der Adjacenten beſtimmen, und denſelben die genaue Gränzen vorzeichnen, die ſie bey der Eroberung neuer

---

einer zweckmäßigen, auf Erfahrungen gegründeten allgemeinen Strom-Polizey-Ordnung geliefert werden, wenn vorher der Strombau hinlänglich behandelt ſeyn wird, weil ſogeſtalt aus denen nachtheiligen Folgen vernachläſſigter, und durch willkürliche Unfüge mißhandelter Ströme, welche einen vorzüglichen Gegenſtand des Inhaltes gegenwärtiger Sammlungen ausmachen werden, die Wichtigkeit, die Vortheile, und die Zweckmäſſigkeit der erſteren vorzüglich erhellen wird.

Anwüchſe, bey ihren Bepflanzungen und Eindämmungen zu befolgen haben, damit die Flüſſe durch die einſeitige Behandlung ökonomiſcher, um das Allgemeine ſelten mehr als um ihren Nutzen bekümmerter Privat Eigenthümer nicht in Unordnung gerathen.

Vorſchriften dieſer Art enthält die für den Rheinſtrom in dem Herzogthum Cleve und Fürſtenthum Meurs bekannt gemachte königlich Preußiſche Waſſer- und Uferordnung dd. Berlin am 2. Dezember 1774, welche ich mit verſchiedenen Bemerkungen als Beylage am Ende dieſes Theiles aus dem Grunde beyfüge, weil in ſelber manches Gute und Nützliche enthalten iſt, welches für ähnliche Vorſchriften bey andern Flüſſen angewendet werden kann, wobey ich aber, einige in ſelber befindliche Lücken und Mängel anzuzeigen nicht überflüſſig zu ſeyn erachte, um die für andere Ströme zu entwerfenden ähnlichen Vorſchriften mit Rückſicht auf letztere nach denen bis nun dargeſtellten bey der zweckmäßigſten Behandlung der Ströme und Flüſſe zu beobachtenden Grundſätzen ſo vollkommen und entſprechend als möglich verfaſſen zu können.

# Fünftes Kapitel.

## Von dem Faſchinenbau insbeſondere, oder von der eigentlichen Verfertigung der Faſchinenwerke.

Faſchinenwerke ſind Waſſergebäude, welche aus, durch Handpfähle und Würſte verbundenen mit Schotter beſchwerten Reiſerbünden, die man Faſchinen nennt, erbauet, und nach jenen Richtungen von dem Ufer in die Ströme geführet werden, welche den Abſichten des Waſſerbaumeiſters entſprechen ſollen.

Dieſe Faſchinen, welche den weſentlichſten Beſtandtheil der Faſchinen-Bauwerke ausmachen, werden gewöhnlich an 2 Orten, (Fig. 2. Tab. VI.) durch ſtarke Weidenruthen zuſammen gebunden. Der erſte Bund iſt 1 Schuh von dem Kopfe, der zweyte 4 bis 5 Schuhe von dem erſten entfernet. Ihre dicke ſoll 1 Schuh betragen, die ſich jedoch bey dem zweyten Bunde auf 9 Zoll verdünt, und gegen das Ende in

die einzelnen Spitzen der Reiſer endet. Ihre Länge iſt zwar jene von 9 bis 10 Schuhen die bequemſte; bey der Manipulation können aber auch noch 12 Schuhe lange Faſchinen ſehr wohl verwendet werden, wenn man Reiſer von dieſer Länge bey Handen hat. Es iſt aber ſodann nöthig, derley längere Faſchinen anſtatt an 2 an 3 Orten zu binden.

Das Holz, welches gewöhnlich an den Ufern der Ströme auf den Sandbänken und in den Auen wächſt, und ſich von der Feuchtigkeit nähret, ſchlanke biegſame und elaſtiſche Reiſer und Aeſte beſitzt, iſt zu Faſchinen das vorzüglichſte; daher Felber, Weiden, Pappeln und Erlen den Vorzug verdienen.

Wo große Gebäude auszuführen ſind, und das beſſere Faſchinenholz ſeltener iſt, muß man in der Auswahl des Holzes nicht zu häcklich ſeyn, daher auch Bircken und jedes andere Holz, ja ſelbſt das Nadelholz, wenn es an anderen Gattungen gebricht, verwendet werden kann. Nur muß man Faſchinen dieſer Art jederzeit in der Mitte des Faſchinendamms verwenden, und dafür ſorgen, das ſolche immer unter Waſſer verbleiben, denn das Holz, welches ſich unter Waſſer befindet, wird von der Verweſung nicht ergriffen.

Die Verfertigung der Faſchinen geſchieht folgender Art:

An der Stelle, wo man ſelbe binden will, ſchlägt

man die ſogenannten Faſchinenkreuze, (Fig. 1. 2. Tab. VI.) legt über ſelbe eine ſolche Menge Reiſer a, als nach dem Augenmaße zu einer Faſchine erforderlich ſind. Zwey Arbeiter umfaſſen dieſe Reiſer mit einer 3 Schuhe langen Kette, (Fig. 3.) an derer beyden Enden in einem Ringe ein Hebel ſich befindet, ziehen mit ſelber, da ſie ſich wechſelweiſe die Hebel reichen, die Reiſer ſo feſt als möglich zuſammen, indeſſen ein dritter dieſelben mit einer ſtarken Weidenruthe überbindet; nachdem der erſte Bund vollendet iſt, wird der zweyte eben ſo verfertiget, und ſo iſt die Faſchine fertig, welche zur Seite gebracht wird, um neue Reiſer zur Bindung einer andern auf die Kreuze zu legen.

Einige laſſen die Faſchinen blos auf der Erde, ohne dieſelben durch Ketten zuſammen zu ziehen, binden, allein es iſt auſſer Zweifel, daß auf dieſe Art die Faſchinen niemahls ſo feſt gebunden werden können, als wenn ſie durch die Kette zuſammen gezogen werden; man gewinnt daher beträchtlich an Faſchinen-Materiale, wenn man ſich der Kette bedienet, weil ſogeſtalten in dem nähmlichen Raum weit mehrere Reiſer eingebunden werden können.

Es liegt ſehr viel daran, daß, wo man die Faſchinen Stückweiſe bezahlt, und das dazu erforderliche Holzmateriale ebenfalls nach der Anzahl der gebundenen Faſchinen behandelt worden, die Faſchinen

ſo feſt als möglich gebunden werden, und alle ihr genaues Maaß beſitzen. Zu dieſem Ende müßen ſie vor der Uebernahme jederzeit genau unterſucht werden, welches mittels eines eiſernen, 1 Schuh im Durchmeſſer haltenten Ringes, (Fig. 8. Tab. VI.) geſchehen kann, mit welchem die Faſchinen, die man unterſuchen will, umfaſſet werden können. Dieſe Unterſuchung iſt auch ſelbſt dann vorzunehmen, wenn man die Faſchinen nach den Taglohn binden läßt, in welchen Fall es allerdings erforderlich iſt, den Fleiß der Arbeiter nach der Zahl der von ihnen verfertigten Faſchinen zu bemeſſen. Die fertigen Faſchinen werdeu in Haufen mit ihren Stammenden auf dem Boden aufgerichtet, und gewöhnlich ein oder mehrere Hunderte in einen Haufen zuſammen geſtellet, die Haufen numerirt, und zu jedem die Anzahl der Faſchinen beygeſetzt, welche in dem Haufen enthalten ſind, damit ſolche beym Aufladen auf die Wägen oder Schiffe deſto bequemer überſehen und die Arbeiter controlirt werden können. Würſte ſind eine Art längerer, dünnerer, aus zarteren Reißholz verfertigter, und häufiger überbundener Faſchinen, (Fig. 4) Sie werden gewöhnlich 10 Klafter lang, und 6 Zoll dick verfertiget, auf alle 9 Zoll gebunden, und müſſen von dem biegſamſten, und zarteſten Reiſig gemacht werden, welches, da es kürzer iſt als jenes, welches man zu den Faſchinen verwendet, ſo in einander geſchlichtet und gelegt werden muß, daß wegen der beſſeren und ge=

naueren Verbindung zwiſchen kürzere Reiſer immer einige längere, und zwiſchen dieſen wieder einige kürzere zu liegen kommen. Sie werden ſo wie die Faſchinen auf Kreuzen gebunden; da ſie aber aus zartem Holze beſtehen, und viel dünner als die Faſchinen ſind, ſo werden ſie nicht wie jene mit Ketten zuſammen gewürget, ſondern gleich aus freyer Hand gebunden. Da die Würſte gleich verwendet werden müßen, ſo lange ſie noch friſch ſind, ſo müſſen ſie bey der Arbeit immer entgegen verfertiget werden, damit ſie nicht verdorren, ſondern ſo friſch als möglich verarbeitet werden.

Alles Holz, was ſich zu Faſchinen ſchickt, kann auch zu Handpfählen gebraucht werden, indeſſen iſt nicht zu widerſprechen, daß, je härter das Holz iſt, deſto beſſer es zu Handpfählen tauge; weil ſchon die ſpecifiſch größere Schwere des harten Holzes demſelben den Vorzug gibt. Indeſſen ſollen an allen Stellen, welche der Luft, und ſomit dem Wachsthum ausgeſetzet ſind, Rundpfähle von friſchen Pappeln, Weiden, Erlen, oder Felbern verwendet werden, weil dieſe ſehr bald auswachſen, und ſich begrünen. Sie müſſen nach Umſtänden 3, höchſtens 4 Schuhe lang, und 2 bis 2½ Zoll dick, die Köpfe eben, und der untere Theil zugeſpitzt ſeyn. Ueberhaupt iſt das Rundholz beſſer, als das geſpaltene; indeſſen kann man

ſich bey großen Arbeiten ohne Anſtand auch des zweyten bedienen *).

Der Schotter ſoll weder zu groß noch zu klein ſeyn, den allzu kleinen, oder den Sand wäſcht das Waſſer aus den Faſchinen, und der allzugroße kann ſich nicht gut in die Hollungen derſelben verlegen. Der Schotter von der Größe der gewöhnlichen Wallnüße iſt zu dieſem Gebrauche der vorzüglichſte, da man indeſſen nicht allzeit das Materiale ſo, wie man es wünſcht, haben kann, ſo muß man ſich deſſen ſo bedienen, wie man es bekommt, und es kommt nur darauf an, daß man es zweckmäßig verwendet, wie ſolches in dem Verfolg bey dem Baue ſelbſt wird gelehret werden. Der Erde oder des Waſens ſoll man ſich bey Faſchinengebäuden nicht anders bedienen, als wenn gar kein Schotter, Sand oder Schutt zu haben iſt, denn erſtens taugt ſchon die Erde, wegen ihren geringeren ſpecifiſchen Gewichte nicht ſo wie der

*) Die Handpfähle dienen einzig, den Faſchinenkörper unter einander zu verbinden, und ſollen niemahls den Zweck haben, in den Grund zu greifen, um das Werk an den Letzteren zu befeſtigen, vielmehr würden ſie ſogeſtalten hindern, daß das Faſchinenwerk genau auf dem Grunde aufliege, wenn ſie eine beträchtlichere Länge hätten, als jene, welche erforderlich iſt, um nur bloß durch die Dicke der verſchiedenen Lagen zu dringen.

Schotter oder der Bauſchutt zu den Faſchinengebänden, deren Dauer vorzüglich durch die ſtarke Beſchwerung derſelben befördert wird. Sie kann aber auch zwiſchen die Faſchinen nicht eindringen, wird durch das Waſſer aufgelößt, und verliert ſich in demſelben, wodurch ſodann das Werk beträchtlich an ſeiner Schwere verliert. Iſt man in dem Falle, daß aus Mangel des Schotters zu dieſer Zuflucht genommen werden muß, ſo trachte man wenigſtens einen Theil des Schotters, wenn auch aus entfernten Gegenden, oder die Abfälle aus Steinbrüchen, den Zügelgraus von Ziegelöfen, oder den Bauſchutt, wenn welcher zu erhalten iſt, beyzuführen, und mit dieſem die Erde zu vermiſchen. Der Waſen kann noch weniger als die bloße Erde zwiſchen die Faſchinen dringen, und iſt noch geringer als die bloße Erde. Nur dann, wenn man große Faſchinenwerke bey dem Mangel an hinlänglichen Beſchwerungsmateriale zu erbauen, und ſchlecht gebundene oder ausgedorrte Faſchinen zu verwenden bemüßiget iſt, ſo kann höchſtens nur ſo viel Waſenerde über die Faſchinenlagen gebracht werden, als erforderlich iſt, um zu verhindern, damit der Schotter durch die loſen Faſchinenreiſer nicht zu ſehr verloren gehe; allein wenn die Faſchinen gehörig gebunden, und mit Ketten zuſammen gezogen werden, ſo hat man ohnehin keinesweges zu beſorgen, daß zwiſchen den dicht aneinander befindlichen Reiſern auch ein dünnerer Sand

und Schotter durchfallen und verlohren gehen könne.

Ehe man einen Faſchinenbau anfängt, muß von allen dazu erforderlichen Materialien ein ſolcher Vorrath an die Bauſtelle beygeſchaffet werden, daß man während dem Baue nicht mehr in Verlegenheit geräth, und ſelben niemahls zu unterbrechen bemüßiget werde, denn es iſt nichts für die Sache, ſo wie für die Baukaſſe ſelbſt nachtheiliger, als wenn man in dem beſten Fortgang der Arbeit aus Mangel der Erforderniſſe ſelben zu unterbrechen, oder mit weniger Thätigkeit zu betreiben, bemüßiget wird. Außer den Baumaterialien muß noch ein hinlänglicher Vorrath an Bau- nnd Werkzeugen nebſt andern Requiſiten bey Handen ſeyn, als die nöthige Anzahl von Schaufeln, Krampen, Hauen, nebſt einigen eiſernen Rechen, um den Schotter auszugleichen, eine hinreichende Menge aus Eichen oder Ruſtenholz verfertigter, mit zwey eiſernen Ringen beſetzter Schlegeln, (Fig. 5. Tab. VI.) um die Pfähle einzuſchlagen; eine hinlängliche Anzahl guter Schubkaaren, um das Beſchwerungs-Materiale auf die Faſchinenlagen zu führen; einige Schottertruhen, um letzteres, wenn die Entfernung beträchtlich iſt, auf Wägen an den Ort der Verwendung zu bringen; mehrere Fahrzeuge, wenn die Materialien zu Waſſer beygeſchaſſet werden können; Pfoſten oder ſtarke Bodenbretter zu Erleichterung der Anfüh-

rung des Beſchwerungs-Materials; kleine Handhä-ken, (Fig. 6.) Faſchinenmeſſer, (Fig. 7.) Würgketten zur Bindung der Faſchinen, (Fig. 3.) einige Ringe, um die Faſchinendicke zu meſſen, (Fig. 8.) mehrere Bootshaken, (Fig. 9.) nebſt einer Zeughütte, und den nöthigen Erforderniſſen an Nägeln, Krampen- und Schaufelſtielen, kleinen Rädern, und den dazu gehö-rigen Eiſenbeſtandtheilen zur Ausbeſſerung der beſchä-digten Schubkarren; überdies müſſen einige Schnüre und Pfähle zum ausſtecken, mehrere Sondir- oder Fachſtangen, nebſt einer einfachen oder doppelten in Schuhe und Zolle eingetheilten Klafter, und mehre-re Stangen zum ausſtecken bey Handen ſeyn.

## Von dem Ausſtecken der Faſchinenwerke.

Bey der zweckmäßigen Ausſteckung der Faſchi-nenwerke hat man:

1) Auf die Verbindung derſelben mit dem Lande.

2) Auf ihre Richtung gegen den Strom.

3) Auf die denſelben zu ertheilenden Dimenſio-nen in der Länge, Höhe und Breite Rückſicht zu neh-men.

Die Verbindung der Faſchinenwerke (Fig. 10. Tab. VI.) mit dem Ufer und dem dahinter liegenden Lande iſt eine nothwendige Verſicherungs Anſtalt des ganzen Baues, damit dieſer durch das zwiſchen dem

Anfang deſſelben, und dem Ufer eindringende Waſſer nicht umgegangen, und von dem Lande getrennt werden könne, welches vorzüglich in einem lockern Sand- und Schottergrund unausbleiblich geſchehen würde, denn da vor jedem Einbaue das Waſſer geſchwellet wird, und vor ſelben in einer größern Höhe als an der Rückſeite ſteht, ſo ſucht es mit der dieſer Druckhöhe angemeſſenen Kraft ſich hinter dem Einbaue auf die nähmliche Höhe wie vor demſelben zu erheben. Wird nun ein Werk ohne Verbindung vom Ufer in den Strom hinein gebaut, ſo entſteht zwiſchen dieſem und dem Ufer eine Fuge, durch welche das geſchwellte Waſſer dringen, und wenn es einen lockern, auflösbaren Grund antrifft, bey einer hohen Fluth gar leicht einen Einriß zwiſchen dem Ufer und dem Faſchinenwerke verurſachen, und das Werk der Zerſtörung, ſo wie das Ufer großen Verwüſtungen Preis geben kann.

Der königl. bayriſche geheime Rath Hr. v. Wibeking hat in dem 1. Bande ſeines Waſſerbaues über meine im Jahre 1783 herausgegebene Lehre vom Faſchinenbaue bemerkt, daß Verbindungsgräben bey einem guten Grunde überflüſſig, und am Rhein kein Beyſpiel aufzuweiſen ſeye, daß ein Werk aus Mangel dieſer Vorſicht vom Waſſer umgegangen worden ſeye. Die Umwaſchung der Zuſriebung des Phliniſchen Kanals, welche im Monathe December 1777

erfolgte, und die ich in meiner Abhandlung zur Begründung der Nothwendigkeit der Verbindungsgräben anführte, ſchreibt er lediglich dem Umſtande zu, daß durch den Widerſtrom die Ufer von rückwärts ausgewaſchen, und ſogeſtalten das Werk umgegangen worden. Ich geſtehe ganz gerne das nachtheilige Wirken der Widerſtröme gegen das Ufer bey der Ueberſtrömung des Waſſers ein, allein die Umwaſchung der Zukribbung hätte doch nicht erfolgen können, wenn Letztere auf eine anſehnliche Weite in das Land getreten wäre, weil der Gegenſtrom keineswegs im Stande geweſeu wäre, dieſelbe vom Lande zu trennen, ſomit auch nicht dem vor der Enclavirung geſchwellten Strom das Eindringen zwiſchen dieſer und dem Ufer zu erleichtern. In einem feſten und guten Grunde, bey hohen Ufern kann dieſer Verbindungsgraben allerdings kleiner ſeyn, als in einem lockern, ſchlechten und ſeichten Grunde, wo Hr. von Wibeking ſelbſt deſſen Nothwendigkeit eingeſteht. Ueberdieß ſind die Köſten, welche ein Verbindungsgraben verurſachet, ohnehin nicht ſo beträchtlich, daß es der Mühe werth wäre, denenſelben die Beruhigung aufzuopfern, die man ſich durch ſeine Anlage über die Sicherheit eines Baues verſchaffen kann. Um die Gefahr der Umwaſchung zu verhindern, thut man dahero wohl, auf eine hinlangliche Weite das Werk mit dem Lande zu verbinden, dieſes geſchieht mittels eines uuter das

niedrigſte Waſſer ſo weit es thunlich zu vertiefenden Verbindungsgrabens, an deſſen Ende ab das Faſchinenwerk angefangen, und gegen den Strom fortgeſetzet wird.

Nach den Umſtänden eines mehr oder minder lockern, höhern oder niederen Grundes, des ſtärkern oder ſchwächern Anfalles und der größeren oder kleineren Geſchwindigkeit des Stromes, in welchem gebauet wird, richtet ſich auch die Länge dieſer Verbindungsgräben, welche auf 6 bis 10 und 20 Klafter, mehrmahls auch auf eine größere Weite ins Land zu treten haben. Zur größern Sicherheit und Haltbarkeit eines Faſchinenwerkes laſſe man dieſe Verbindungsgräben niemahls unter einem kleinern als einen halbrechten Winkel gegen das Waſſer eintreten. Je größer dieſer iſt, und je mehr Land zwiſchen ſelben und dem Ufer befindlich iſt, um ſo ſchwerer kann die Verbindung beſchädiget, oder das Werk umgegangen werden, nur muß das Werk bey ſeinem Eintritte in den Strom nach und nach ſogeſtalten gewendet werden, damit es jene Richtung erhalte, welche es zufolge ſeiner Beſtimmung und der zu leiſtenden Wirkung beſitzen ſoll. Dieſe Verbindungsgräben dürfen lediglich die Breite der Krone des Faſchinenwerkes zu ihrer Breite erhalten, und müſſen bis zum Waſſerſpiegel ausgegraben werden, gegen welchen ſie ſich rückwärts mittels eines oder mehreter Abſätze ſogeſtalten verbreiten ſollen, daß da, wo die er-

ſte Faſchinenlage in das Waſſer einzutreten anfängt, ſie jene Breite erhalten, welche das Werk an dem Waſſerſpiegel beſitzen muß. Wo man Seiten- und Afterärme ganz zukribben will, muß man die beyden Flügel dieſer Zukribbungen beſonders vorſichtig mit dem Lande verbinden, denn da bey derley Sperrungen der Unterſchied des Waſſerſtandes vor und hinter dem Werke mehrmahlen ſehr beträchtlich iſt, ſo iſt auch die Gefahr der Umwaſchung ſolcher Werke um ſo bedenklicher, wenn die Separationsfuge zwiſchen denſelben und dem Lande, nicht auf eine anſehnliche Weite in das letztere verleget wird. Bey ſolchen Gebäuden müſſen die Verbindungen auf 20, 30, und mehr Klafter in das Land verlängert werden, welches von den Local-Umſtänden vorzüglich abhängt, welche jederzeit genau zu unterſuchen, und wohl zu überlegen ſind, wenn Werke von Wichtigkeit angeleget werden ſollen. Der Rand x (Fig. 14 und 15) muß dergeſtalt abgearbeitet werden, daß das Faſchinenwerk in einer ſanften Krümmung ſich nach dem Abhang des Ufers legen könne.

Die Richtung der Faſchinenwerke gegen den Strom belangend, ſo muß ſich ſelbe nach jener Abſicht richten, die man durch eine Bauanlage erzielen will, und welche nach jenen Grundſätzen, welche bis nun bereits angeführet wurden, und noch in der Folge werden gelehret werden, beſtimmet werden muß.

Damit nun der Winkel genau beobachtet werde, nach welchem ein Faſchinenwerk in den Strom geführet werden muß, ſo ſtecke man auf dem Ufer durch 2 Pfähle oder Stangen jene Richtung ab, nach welcher das Werk in dem Strom gebauet werden ſoll. Nach dieſer hat ſich der Bauführer genau zu richten, und jede neue Faſchinenſchichte dergeſtalt mit der vorigen bereits geſenkten zu verbinden, daß die Richtung der beyden äuſſerſten über dem Waſſerſpiegel vorragenden oberſten Theile jeder Grundſchichte mit der Richtung dieſer Pfähle jederzeit übereinſtimme.

Die Länge der Faſchinenwerke richtet ſich nach Umſtänden, welche vorläufig wohl geprüfet werden müſſen. Zum Hauptgrundſatz muß man annehmen, daß ihre Länge niemahls die Gränzen überſchreite, welche dem Strom die erforderliche Oeffnung beſchränken, durch welche ſeine Gewäſſer ohne Schwellungen abgeführet werden könne. Die Wirkung, die man bey jeder Bauanlage vor Augen haben muß, welche nach der Beſchaffenheit des Grundbettes, der Ufer, und der Geſchwindigkeit der Ströme berechnet werden muß, muß auch die Länge jener Werke beſtimmen, die zur Erreichung einer gewiſſen Abſicht in das Strombett geführet werden müſſen, da Werke von einer beträchtlichen Länge, vorzüglich wenn ſie in raſchen Strömen gebauet werden, anfänglich und ehe durch ihre Wirkung das Strombett vertieft,

und nach einer anderen Richtung erweitert worden, an ihrem Kopfe ſtarke Schwellungen verurſachen, und ſogeſtalten der Schiffahrt große Hinderniſſe im Weg legen können, ſo räth die Klugheit, derley Werken nicht auf einmahl ihre ganze Länge zu ertheilen, ſondern ſelbe nach und nach in dem Verhältniſſe, als das Strombett ſich erweitert hat, zu verlängern. Indeſſen gehören dieſe Beſtimmungen nicht in dieſes Kapitel, ſondern in jenes, wo von den Wirkungen der Einbaue und Waſſerwerke gehandelt worden. Hier iſt es genug zu zeigen, wie die Ausſteckung und Ausführung eines Werkes nach jenen Dimenſionen, die nach den berechneten Wirkungen beſtimmt worden, geſchehen ſoll.

Die Höhe belangend, ſo ſolle ſelbe wenigſtens das gewöhnliche Fluthwaſſer erreichen; denn, ſind dieſe Werke zu nieder, ſo werden ſie zu häufig von jedem anlaufenden Waſſer überronnen, nicht allein die Ufer hinter ſelben beſchädiget, ſondern auch die entſtehenden Anſchlämmungen und Verſandungen fortgeſchwemmt.

Der Umſtand, daß die Stromtiefe hindert, ein Faſchinenwerk mit jener Genauigkeit aufzuführen, und ſich über die Richtigkeit der Anlage am Grunde, und der darauf beruhenden ordentlichen Doſſirung des Werkes ſogeſtalten zu überzeugen, als ſelbes bey andern Dämmen geſchieht, welche im trockenen aufge-

führet werden, die Nothwendigkeit, einen ſolchen Bau lediglich durch die Verſenkung ſeiner gehörig abgemeſſenen, und nach denen erforderlichen Maßen conſtruirten Beſtandtheile auszuführen, und ohne dem koſtbaren Schöpfen in tiefen und reiſſenden Strömen in der gehörigen Direction, Böſchung und Stärke über das Waſſer zu bringen, macht allerdings eine beſondere Vorſicht und Sorgfalt in der Manipulation erforderlich, ohne welche nur höchſt unvollkommene Werke, die eben deſſentwegen nicht ſelten beſchädiget, und eine Beute der Fluthen werden, aufgeführet werden können. Zu dieſem Ende muß das Faſchinenwerk nach ſeiner wahren Richtung gegen den Strom von dem Ufer aus in ſeiner ganzen Länge anfänglich nur in der Breite, die ſelbes an der Oberfläche des niedrigſten Waſſerſtandes haben ſoll, nach einem deutlichen, hinlänglich großen Maaßſtab zu Papier gebracht werden; in dieſer Richtung, und zu beyden Seiten deſſelben, ſo weit nähmlich die Böſchung des Faſchinenwerkes in den Grund reichen kann, unterſuche man durch genaue Sondirungen die Stromtiefen, welche an die Punkten hingeſchrieben werden, bey welchen die Vermeſſungen derſelben vorgenommen wurden, und zeichne ſodann die Böſchungen nach jenem Verhältniſſe ein, welches man für ſeinen Bau ſowohl an der Waſſer- als Landſeite beſtimmet hat, wie ſolches Fig. 1. Tab. VII. klärer darſtellet, ſo-

dann verfertige man das genaue Stromprofil nach der Richtung des anzulegenden Faſchinenwerkes, und zeichne letzteres in erſteres nach ſeinen Maaßen ein, wie ſolches Fig. 2. Tab. VII. darſtellt.

Hat man dieſe Vorarbeit verfertiget, ohne welche kein wichtiger Bau denkbar iſt, ſo zeichne man ſowohl in dem Plan, als in das Längenprofil jene einzelnen Faſchinenlagen oder Schichten, aus welchen ein Faſchinendamm beſteht.

Der Durchſchnitt eines Faſchinenwerkes (Fig. 2. Tab. IX.) erweiſet, daß ſolches aus einer Menge einzelner Faſchinenlagen, welche durch Würſte und Pfähle verbunden und mit Schotter beſchweret ſind, beſtehe, deren jede am Waſſerſpiegel anfängt, und nach einer ſchrägen Richtung auf dem Boden des Grundbettes ſich endet, daß daher jede Lage einem länglichten Fächer ähnlich iſt, welcher ſich um jene Ausladung zu beyden Seiten erweitert, die man dem Werke zur Böſchung beſtimmet hat, und welche man gewöhnlich an der Waſſerſeite der Höhe gleich, oder nach dem Verhältniß wie $1\frac{1}{2}:1$ anleget. Die Verſenkung der Faſchinenlagen geſchieht nach einer ſchrägen Richtung, die ſich vorzüglich nach der Figur des Ufers und ſeiner Neigung richtet, die ſelbes an dem Punkte hat, wo das Faſchinenwerk aus dem Verbindungsgraben in den Strom tritt; je ſteiler dieſes iſt, deſto ſteiler werden auch die Faſchinenlagen gegen den Bo-

den ſich ſtürzen; je ſanfter ſelbes iſt, eine deſto flächere Lage werden ſie erhalten.

Wenn man eine Faſchinenlage 2½ höchſtens 3 Schuhe dick annimmt, wenn ſie ſich ganz geſetzt und zuſammengedrückt hat, ſo werden in Fig. 1. 2. Tab. VII. die Linien 1,1; 2,2; 3,3; 4,4; 5,5; und ſo weiter jene Richtung andeuten, in welcher dieſe Lagen in dem Faſchinenkörper zu liegen kommen.

Werden von den Punkten 1, 2, 3, 4, 5, 6, welche jene Stelle andeuten, wo jede mit den nähmlichen Zahlen an dem Waſſerſpiegel bezeichnete Schichte den Boden erreicht, bis zur Horizontallinie AB ſenkrechte Linien aufgezogen, ſo deuten ſelbe die Entfernung von denen mit gleichen Zahlen bemerkten Anheftungspunkten 1, 2, 3, 4, 5, 6, an, in welcher jede Schichte den Grund erreicht. Nach dieſen perpendiculären Linien, welche in jedem Punct, wo die einzelnen verſenkten Faſchinenlagen den Grund berühren, die eigentliche Stromtiefe darſtellen, beſtimme man die auf jede Schicht nach dem angenommenen Verhältniß zukommende Ausladung, und verfertige ſogeſtalten die Faſchinenlagen jederzeit mit Rückſicht auf dieſes Profil, und die aus ſelben zu erſehenden Tiefen, nach welchen ſich die Ausladungen und der angenommene Böſchungswinkel bildet. Dieſes Normalprofil iſt zu der richtigen Conſtruction eines Faſchinendammes eines der weſentlichſten Behelfe bey je-

dem noch ſo wichtigen und beſchwerlichen Bau, und wenn auch durch die wegen der bald höhern, bald niedereren Aufhollung der Faſchinenreiſer, und der bald größeren, bald kleineren Quantität des aufgeführten Beſchwerungsmaterials gar leicht eintretende Veränderung der Stärke und Dicke der einen oder andern Faſchinenlage, auch jener Punkt in dem Grundbett, der nach dem entworfenen Normalprofil dieſe Schicht erreichen ſollte, verrücket werden, folglich wegen der ſogeſtalten nicht genau zutrefenden Stromtiefe der Neigungswinkel an einer einzelnen Stelle ſich etwas ändern ſollte, ſo wird man während dem Baue ganz füglich durch die öfters wiederhohlte Sondirung die allfälligen Abweichungen zu entnehmen, und die ſich einſchleichenden Fehler und Ungleichheiten eher zu verbeſſern und auszugleichen im Stande ſeyn, als ſelbe von wichtigeren Folgen und Nachtheilen für das ganze Werk werden können. Um den Nutzen dieſer Anweiſung deutlich vor Augen zu legen, ſo nehme man an, man wolle bey dem Baue eines bis zur 12ten Lage vorgerückten Faſchinendammes wiſſen, welche Länge und ſonſtige Dimenſionen der Breite dieſe Lage haben ſoll, damit die erſorderliche, dem Werke zu ertheilende Böſchung genau erhalten werde. Man nehme den Plan und das Profil (Fig. 1,2 Tab. VII.) ſogleich zu Hülfe, bemerke in ſelben die mit 12 an der Linie AB bezeichnete Schichte, und ferners an

dem Grundbette den Punct 12, an welchem gedachte Schichte mit der angenommenen Neigung den Boden erreichen wird. 12. 12. wird die Länge dieſer Schichte ſeyn, welche nach dem für Tab. VII. angenommenen Maßſtab 38 Fuß beträgt, und welche in Fig. 1. durch die Zahlen 12, 12, 12, 12 ausgedrücket iſt. Die aus dem Puncte 12 des Querprofils Fig. 2. aufgezobene Perpendikulärlinie ſtellt die Stromtiefe von 20 Schuhen vor, nach welcher die Böſchung dieſer Schichte beſtimmet wird, welche im vorliegenden Fall an der Waſſerſeite zur Höhe = 1 : 1 an der Landſeite = ½ : 1 ſich verhält, ſomit an erſtern 20, an letztern 10 Schuh beträgt; dieſes Verhältniß, ſo wie die ganze Faſchinenſchicht 12 iſt in Fig. 1. durch die Zahlen 12, 12, 12, 12 ausgedrücket. So wie dieſe ſo können auch die Dimenſionen aller übrigen Grundſchichten, nach dem mit der gehörigen Genauigkeit aufgenommenen und entworfenen Normalprofil ausgemittelt werden, welches jederzeit zum ſicheren Leitfaden dienen kann, und deſſen Nützlichkeit Jederman anerkennen wird, welcher von ſelben bey einem wichtigen Bau, vorzüglich in einer beträchtlichen Stromtiefe die gehörige Anwendung zu machen ſich angelegen ſeyn laſſen wird. Daraus fließt die Folge, daß die ſowohl in Fig. 2. in dem Querprofile, als in Fig. 1. an denen beyderſeitigen Böſchungslinien bezeichneten Puncte mit jenen an der Linie AB der Fig. 2., dann AB

und CD in Fig. 1. mit gleichen Zahlen bemerkten Puncten jederzeit übereinſtimmen, und wenn das Verhältniß einer einzelnen Faſchinengrundſchichte gefunden werden ſollte, nur die Entfernung derſelben vom Ufer bemeſſen werden müſſe, und aus dieſer Entfernung und der Neigung der Grundſchichten der Punct in dem Profil und Plan genau beſtimmet werden könne, in welchem die anverlangte Schichte auf dem Grund zutreffen muß. An der hintern Seite gegen das Land können Faſchinenwerke eine mindere Böſchung, als an der vordern haben, an welcher ſelbe der Wirkung des anfallenden Waſſers den ganzen Widerſtand zu leiſten haben. Die Breite der Faſchinendämme richtet ſich nach dem Widerſtande, den ſie gegen den Strom zu leiſten haben, und nach der größern oder mindern Lockerheit des Grundes, und der daraus entſpringenden tieferen, oder ſeichteren Unterwaſchung des Werkes.

Ich habe bereits erinnert, daß die Faſchinenwerke größtentheils aus Materialien beſtehen, die viel leichter ſind, als das Waſſer, und daher lediglich durch die Beſchwerung gegen das Fortſchwemmen verwahret werden müſſen. Je größer dieſe iſt, deſto beſſer müſſen ſich dieſe Werke erhalten, und ich kann nicht genugſam allen jenen, welche den Faſchinenbau ausüben, zu Gemüthe führen, wie wichtig und weſentlich eine ſtarke und tüchtige Beſchwerung dieſer Waſſergebäude ſeye; aus Mangel derſelben iſt manches Faſchinen-

werk fortgeſchwemmt, oder weſentlich beſchädiget worden, welches ſich ſonſt erhalten hätte.

Die Krone oder Kappe kann eine Breite von 3 bis $3\frac{1}{2}$ Klaftern erhalten, mit welcher das Faſchinenwerk einen hinlänglichen Widerſtand leiſten wird, wenn es nur übrigens mit gehöriger Vorſicht, und nach wahren Grundſätzen erbauet iſt. Man kann dieſe Breite allerdings zu einem Maaßſtab für Faſchinenwerke an ſtarken und reißenden Strömen annehmen, an kleinern und mittleren Flüſſen läßt ſie ſich auch nach Umſtänden beſchränken, und die Einſicht eines klugen Bauführers wird ſich jederzeit nach den Local-Umſtänden, nach der Größe, Tiefe und Geſchwindigkeit der Flüſſe, und der Höhe ihrer Anſchwellungen zu richten wiſſen, um einen Bau nicht allzuſtark, und folglich zu koſtbar zu machen. Wird nun nach der für das Werk angenommenen Böſchung, und nach der demſelben an der Krone zu ertheilenden Breite das Querprofil (Fig. 3. Tab. IX.) verzeichnet, ſo erhält man die Breite a b, welche das Faſchinenwerk, da wo die Grundlagen über das Waſſer vorragen, beſitzen ſolle, und welche die nähmliche iſt, die in Fig. 1. von a bis b erſichtlich iſt.

Nachdem die Faſchinenwerke bey einem ſtarken Anfalle des Stromes ſich gewöhnlich, vorzüglich gegen ihr Ende beträchtlich ſetzen, und ſodann wieder, um ſie in ihren vorigen Zuſtand zu bringen, aufge-

hollt werden müſſen, ſo muß auf dieſe Setzung bey der Anlage der Faſchinenwerke vorzügliche Rückſicht genommen werden, und in jener Länge, in welcher ſolche ſtatt finden kann, dem Werke in dem Verhältniſſe der Tiefe, auf welche ſich ſelbes ſetzen dürfte, eine um ſo größere Breite ertheilet werden, damit bey der künftigen Aufhohlung weder der Krone an der Breite, noch der Böſchung an der erforderlichen Anlage das Nöthige entzogen werde. Um dieſes beſſer zu erklären, will ich die fünfte Figur der zehnten Tafel zu Hülfe nehmen. AB Fig. 1. iſt die Krone eines Faſchinendammes, bc Fig. 5. deſſen Profil nach der Linie dd. Wenn dieſer Damm unterwaſchen, und ſich in den vertieften Kolk x ſetzen wird, ſo wird das Profil e f g h deſſen künftige Lage andeuten. Wird er aufgehohlt, ſo iſt es klar, daß wenn die Breite der Krone durchgehends mit dem alten Damm gleich hergeſtellet werden ſoll, die Böſchung ganz verändert, oder wo letztere beybehalten werden ſoll, die Breite vermindert werden müße. In beyden Fällen muß die Schwächung des Dammes eine nothwendige Folge seyn. Wenn der Damm auch nach erfolgter Aufhohlung ſeine gehörigen Dimenſionen beybehalten ſoll, ſo muß der Krone eine ſolche Breite ertheilet werden, daß bey der künftigen Erhöhung weder die Böſchung, noch die Krone beſchränket werden dürfte, aus dieſem Grunde muß auch die Böſchung nach dem Verhältniſſe des

zu vertiefenden Bettes gleich anfänglich größer gemacht, ſo wie die Krone auf jene Breite angeleget werden, welche der Damm in jener Tiefe haben ſollte, auf welche ſelber durch die Unterwaſchung ſich wahrſcheinlich ſetzen könnte. Auf dieſen ſo nothwendigen und wichtigen Umſtand wird bey der Anlage der Faſchinenwerke nur allzuwenig Rückſicht genommen. Man baut die Dämme mit der auf die während des Baues ſtatt findende Tiefe, unbekümmert, welche Geſtalt ſelbe nach ihrer beynahe jederzeit unvermeidlichen Unterwaſchung erhalten werden. Die Böſchung eines unterwaſchenen geſunkenen Faſchinenwerkes wird mehrmahlen beynahe ganz ſenkrecht, wie die punctirte Linie i k l h andeutet; hohlt man den geſunkenen Theil auf, ſo muß nothwendig entweder die Kronbreite beſchränket werden, wenn der aufgehohlte Theil eine Böſchung erhalten ſolle, oder Letztere beſeitiget werden, wenn der Krone des geſunkenen Theiles die gehörige Breite ertheilet werden ſolle. Dieſe, ſo wie ſelbſt die ſteile Böſchung des geſunkenen Theiles veranlaſſet, daß das Werk dort, wo es dem größten Anfalle ausgeſetzet iſt, den kleinſten Widerſtand leiſten, und daher leicht beſchädiget werden könne.

Die Verbreitung der Krone muß aber vorzüglich gegen die untere, oder die Landſeite, nicht an der obern Seite geſchehen, weil das unterwaſchene Werk ſich gegen die Vorderſeite ſenkt, ſomit der hintere

Theil des Dammes, welcher gewöhnlich am höchſten bleibt, mehr in die Richtung der übrigen Krone gelangt, der vordere aber in jene Lage kommt, aus welcher er wiederum mit der gehörigen Böſchung ordentlich aufgeholt werden kann.

## Erklärung über den Bau und die Verfertigung der Faſchinendämme.

Sobald eine dem Bedarf angemeſſene Menge der Baumaterialien, der Faſchinen, Würſte und Handpfähle an die Bauſtelle beygeſchaffet worden, auch alle ſonſtigen Zubereitungen in Abſicht der nöthigen Baurequiſiten, der Arbeiter und der erforderlichen Aufſicht getroffen worden, damit der Bau in der Folge nicht aufgehalten werde, wird der Anfang mit dem Baue ſelbſt, und zwar in dem Verbindungsgraben gemacht. Ein Kribb oder Buhnenknecht legt eine Reihe Faſchinen von a bis b, (Tab VI.) die Stamende gegen die Landſeite gewendet, dicht aneinander, und über dieſe noch eine zweyte, verpfählt die obern Faſchinen hinter dem erſten Bund mit einem Pflock, darauf wirft er in einer Entfernung von etwa 3 Schuhen von dem 1. Bund der bereits verpfählten Schichte eine zweyte, befeſtiget ſie ebenfalls an der untern dergeſtalt, daß die Pfähle immer vor dem zweyten Bund der untern Faſchinen gelangen. Auf dieſe Art

fährt er fort, eine Schicht über die andere in der gleichen Entfernung zu legen, und die Faſchinen zu verpfählen, bis der ganze Verbindungsgraben ausgefüllet worden.

Iſt er nun ſo weit gekommen, daß die Faſchinenende der Schichte c bereits das Waſſer erreichet haben, ſo heftet er noch die letzte Schichte auf dieſe Art an, welche bereits größtentheils auf dem Waſſer ſchwimmt. Während dieſer Zeit läßt er auf die Faſchinen des Verbindungsgrabens ſo viel Schotter werfen, daß die Hohlungen und Oeffnungen zwiſchen den Reiſern mit ſelben hinlänglich ausgefüllet werden, ſodann muß er beſorget ſeyn, ſich eine gute Bettung zu verſchaffen, auf welcher er ſeine Arbeit ohne Gefahr zu verſinken fortſetzen, und die weitern Faſchinenlagen zur Fortſetzung des Baues anzuheften anfangen könne. Er wirft über die letzte Schichte d eine Anzahl Faſchinen in der ganzen Breite übereinander, doch etwas vorwärts gegen das Waſſer, haut ihre Bünde auf, und richtet die loſen Reiſer in die Vertiefungen und Hohlungen der untern Faſchinen. Uiber dieſe losgehauenen Faſchinen legt er eine zweyte Reihe ohngefähr 4 Schuhe rückwärts über die untern, haut ſo wie zuvor die Bünde auf, und gleicht die Reiſer zwiſchen die Faſchinen und Vertiefungen der untern Lage; ſogeſtalten fährt er immer fort, bis die Schichten des ganzen Verbindungsgrabens überdeckt

ſind, wie ſolches Fig. 11. Tab. VI. darſtellt. Sodann wird über die letzte bereits auf dem Waſſer ſchwimmende Schichte a eine dreyfache Reihe Würſte gelegt, und zwiſchen jedem Bund ein Pfahl eingeſchlagen, in dem Verbindungsgraben hingegen von 4 zu 4 Schuhen nach der Quere Verzäunungen c c angelegt wie dieſes Fig. 11 und 14 darſtellen.

Der vorderſte Theil dieſer erſten Anlage wird mit Ausnahme der Faſchinenende mit Schotter ſo weit beſchüttet, damit dieſe Bettung ſo viel möglich zuſammengedrücket werde, und keinen Rücken bilde. Auf gleiche Art werden auch die Verzäunungen in dem Verbindungsgraben mit Schotter und Erde ganz ausgefüllt. Auf dieſe Bettung fängt man nun an die weiteren Lagen anzuheften, und der Kribbknecht wirft nach der Richtung a b c d die Faſchinen ſogeſtalten vor ſich hin, daß die vorderen b c mit ihrem erſten Bunde ſogeſtalten auf die untere in der eilften Figur vorgeſtellte Bettung zu liegen kommen, daß die hinter dem erſten Bunde eingeſchlagenen Pfähle zwiſchen der erſten und zweyten Wurſt in die untere Bettung greifen, die andern b a, e d, zu beyden Seiten eine vor der andern ſo weit vorſpringen, daß andurch jene Anlage erhalten wird, welche erfordert wird, um die Doſirung, die das Werk erhalten ſoll, herzuſtellen. Damit nun wiederum eine ſichere Bettung zur weitern Fortführung des Baues erhal-

ten werden möge, wird nicht allein über die vorgeſchoſſenen Faſchinen wiederum eine Reihe anderer, doch etwas weiter vorwärts nach dem Waſſer hingeworfen, und ihre Bünde aufgehauen, ſondern auch wiederum ungefähr 3 oder 4 Schuh einwärts andere Faſchinen in der nähmlichen Richtung mit den untern, und mit möglichſter Beſeitigung jeder Kreuzung über die untern gelegt, doch immer gegen die Mitte etwas eingezogen, bis man zu dem Verbindungsgraben gekommen iſt. Die Bünde dieſer ſämmtlichen Faſchinen werden entgegen aufgehauen, und die Reiſer gut in einander geſchlichtet, dann werden in der Entfernung von 3 bis 4 Schuhen 2 Reihen doppelter Würſte aa (Fig. 13. Tab. VI.) an den Umfang dieſer Bettung gelegt, und zwiſchen ſelben nach der Quere von 4 zu 4 Schuhen andere Würſte e e e e gelegt, zwiſchen jeden Bnnd ein Pfahl eingeſchlagen, und das Ganze von dem Lande gegen die Waſſerſeite ſo lange mit Schotter beſchwert, bis die Bettung ſich bis zum Waſſerſpiegel, jedoch ſo geſenket hat, daß man ohne Anſtand auf ſelber die weitern Faſchinenlagen anheften und ausſchieſſen könne. Wenn die Länge der erſten Faſchinenſchichte mit der Neigung des Ufers, an welches ſich ſelbe legen muß, ſobald ſie ganz zu Boden geſunken iſt, verglichen wird, ſo zeigt ſich aus dem Profile 14. und 15. Tab. VI., daß dieſe Schichte bey 2 den Grund erreichen werde, wird von dieſem Punct eine Perpendicu-

lärlinie bis an den Waſſerſpiegel aufgezogen, ſo erfährt man die auf dieſen Punct zutreffende Stromtiefe, und aus dieſer das Verhältniß jener Ausladung, die man der Faſchinenſchichte an ihrem breiteren Ende zu geben hat, um dem Werke die beſtimmte Böſchung zu ertheilen, die ſich im gegenwärtigen Falle auf der Waſſerſeite zur Stromtiefe wie 1 : 1, an der Landſeite hingegen wie ½ : 1 verhalten ſolle

Wenn nun nach der bereits oben mittelſt der Tab. VII. gegebenen Anweiſung ſowohl der Grundplan, als das Längenprofil ſämmtlicher Grundſchichten eines Faſchinenwerkes nach der genauen Sondirung des Strombettes mit Rückſicht auf die nach der Figur des Ufers ſich richtenden Neigung derſelben zu Papier gebracht worden, ſo werden die Dimenſionen jeder Schichte aus dem gedachten Profil und Plan ganz leicht entwickelt werden.

Auf dieſe Art kann die Länge und Breite aller weiteren einzelnen Grundſchichten, aus dieſem Normalplan und Profil beſtimmt werden, ſobald ſolches mit der gehörigen Genauigkeit in Abſicht auf die Stromtiefen, die Neigung des Ufers, von welcher jene der Grundſchichten abhängt, und die nach Letzterer ſich richtende Eintheilung der einzelnen Schichten entworfen worden, und ſogeſtalten, wenn ein Bau mit der gehörigen Aufmerkſamkeit fortgeführet wird, ein Faſchinenwerk beynahe mit jener Regelmäßigkeit in

dem tiefeſten Waſſer hergeſtellet werden, als wenn es im trockenen erbauet worden wäre.

Ich ſage beynahe, denn es iſt doch nicht wohl möglich, bey der ungleichen Setzung in Tiefen und reiſſenden Strömen, und bey den mehrmahls ſehr verſchiedenen Faſchinenmaterialien jeder unbedeutenden Unregelmäßigkeit auszuweichen. Aber von großen, auf die Solidität des Baues Bezug habenden Fehlern wird man ſich gewiß verwahren können, in welche man außer dieſen Handgriffen und Maßregeln gewiß verfallen müßte.

Auf dieſe nähmliche ſo eben beſchriebene Art wird die zweyte Grundſchichte (Fig. 1. und 2. Tab. VIII.) verfertiget; man beſtimmt aus dem Strom- oder Sondirungsprofil (Fig. 3. Tab. VII.) den Punct, wo ſelbe das Grundbett erreichen wird; hat man dieſen, ſo weiß man auch aus der im Letztern ſtatt findenden Stromtiefe die Ausladung zu beſtimmen, welche dieſe Grundſchicht erhalten ſolle, damit die dem Faſchinenwerk zu ertheilende Böſchung hervorkommen möge. Dieſe Ausladung trage man jederzeit von denen beyden verlängerten Linien a b und c d, welche die Breiten der Grundſchichten, oder des eigentlichen Faſchinenwerkes da, wo ſelbes über den Waſſerſpiegel vorraget, vorſtellen, nach der ſenkrechten Richtung aus b in e, und aus d in f auf. Die beyden Linien a e und c f werden ſodann die Richtung andeuten, in

welcher die Faſchinen für die folgende neue Grund-ſchicht ſogeſtalten vorgeſchoſſen werden, daß die äuſſerſten Würſte in die Richtung dieſer Linie fallen, vorwärts werden gerade über die unteren Faſchinen, ſo weit es thunlich, und es der Zuſammenhang mit denen Seitenfaſchinen, mit welchen ſich die vorwärts ausgeſchoſſenen allmählich vereinigen müſſen, zuläßt, ebenfalls Faſchinen vorgeſchoſſen, und dieſe, ſo wie jene zu beyden Seiten hinter dem erſten Bund entgegen mit einem Handpfahl an die untere Schicht befeſtiget, ſodann wirft man auf dieſe angeheftete Schicht eine Reihe anderer Faſchinen etwa 1 bis 2 Schuh vorwärts nach der Waſſerſeite, hauet die Bünde los, und gleicht ſogeſtalt die Reiſer aus, daß ſie die Fugen und Vertiefungen zwiſchen denen angehefteten unteren Faſchinen ausfüllen, ohngefähr 4 Schuh über die Köpfe der aufgehauenen Faſchinen einwärts wird abermahlen eine zweyte Lage geleget, deren Bünde ebenfalls aufgehauen werden, endlich die dritte, vierte und ſo weiter, bis der Punct erreichet wird, wo das Faſchinenwerk noch dem tieferen Sinken widerſtehet, da es nur erſt zum Theil mit dem Beſchwerungsmateriale belaſtet iſt. Ueber die losgehauenen Faſchinenreiſer wird ſodann zu beyden Seiten eine doppelte Reihe doppelt neben einander gelegter Würſte (Fig. 1. 2. Tab. VIII.) ſogeſtalten befeſtiget, daß ſelbe an der obern Seite die verlängerte, die Breite des Faſchi-

nenwerkes an dem Waſſerſpiegel bezeichnende Linie mit dem einen Ende, mit dem andern hingegen an der untern Seite jenen Punct erreiche, der durch die von b nach e, und von d nach f errichtete, die weite der Ausladung in jenen Punct, in welchen die Schicht den Grund erreichen wird, andeutende ſenkrechte Linie be und df bezeichnet wird. Das mittlere Feld wird nach der Quere in der Entfernung von 4 zu 4 Schuhen mit Würſten belegt, und dieſe zwiſchen jedem Bunde mit einem Pfahle an die untere Schichte geheftet; alsdann wird abermahl von rückwärts gegen die vordere Seite ſo viel Schotter auf die neue Lage gebracht, als es erforderlich iſt, ſelbe ſo weit zu ſenken, daß die Anheftung und der Bau der folgenden Grundlage abermahls ungehindert über der erſtern vorgenommen werden könne; hingegen wird der hintere Theil des Dammes, ſo wie ſelber bereits auf den Grund aufzuliegen anfängt, mit Schotter häufiger beſchwert, und ſo wie ſich der hintere Theil des Dammes nach und nach ſetzt, und unter die Oberfläche des Waſſers zu ſinken anfängt, werden die vordern Schichten mit Faſchinen immer überlegt und ſo weit rückwärts erhöhet, als es nöthig iſt, den Damm immer etwas über dem Waſſerſpiegel zu erhalten.

Das Profil, (Fig. 3.) ſtellt die Sache noch deutlicher vor, in welchem I. die Schichte Fig. 11. Tab.

IV., II) die Schichte Fig. 13. auf der nähmlichen Tafel, III) die Schichte Fig. 2. der Tab. VIII., und IV) die Ausſchußfaſchinen Fig. 2. für die 4te Lage vorſtellt.

So wie die bis nun beſchriebenen Schichten gebauet wurden, werden alle übrigen, der Damm möge ſo lang ſeyn, als er wolle, verfertiget; der Bau iſt in allen gleichförmig, ſogeſtalten fährt man mit demſelben fort, bis das Werk ſeine ganze Länge erreichet hat, alsdann läßt man über die letzte Schichte eine hinlängliche Menge Schotter führen, welchen man auch auf die ganze Länge des über den Waſſerſpiegel vorragenden Dammes, ſo hoch als es thunlich iſt, aufführen läßt, damit der Damm tüchtig beſchwert, und ſo ſtark als möglich zuſammengedrückt, und ſogeſtalt deſto früher zur gänzlichen Setzung gebracht werde.

Die IXte Tafel ſtellt den weiteren bereits auf eine anſehnliche Weite vorgerückten Bau dieſes Faſchinendammes und zwar Fig. 1. deſſen Grundplan, Fig. 2. den Längen-, und Fig. 3. den Querdurchſchnitt deſſelben vor. Fig. 2. erweiſet, daß dieſer Damm von B bis A bereits den Grund erreichet hat, und durch Aufführung des hinlänglichen Beſchwerungsmaterials zum Sinken bis zum Grunde gebracht worden ſeye, von A hingegen weiters nach C die Grundſchichten noch immer ſchwimmend ſich befinden.

CA ſtellt die Erhöhung oder Aufhohlung des durch die allmählige weitere Beſchwerung der untern Schichten nach und nach herabſinkenden Theiles dar, mit welcher immer ſo weit zurückgefahren werden muß, als ſolches das Sinken des Dammes erfordert, welcher im balden unter dem Waſſerſpiegel ſich ganz begeben, und ſogeſtalt die weitere Fortſetzung der Arbeit erſchweren würde, wenn nicht zu gehöriger Zeit die nachſinkenden Theile mittelſt neuer Faſchinenlagen ſogeſtalten erhöhet würden, daß man auf ſelben einen ſichern und trockenen Fuß erhalte. Ueber dieſe Schichte AC wird daun von A gegen C ſo viel Schotter angeführt, daß ſich der Damm neuerdings allmählig zu dem Waſſerſpiegel ſenke, wo ſodann eine weitere Lage aufgeführet, der Damm neuerdings aufgehohlet, beſchweret, und ſogeſtalten fortgefahren wird, bis deſſen ganze Länge auf dieſe Art bearbeitet worden, wo ſodann wie geſagt, ſo viel Beſchwerungsmateriale aufgeführet werden muß, daß der Damm ſo feſt als möglich zuſammengedrückt werde, und ſich vollends zu Boden ſenke.

Man hüthe ſich während dem Baue die ſchwimmenden Schichten auf einmahl zu ſtark mit Schotter zu überführen, denn da eine der andern zur Unterlage und Bettung dienen muß, ſo muß jede nur ſo viel beſchweret werden, daß ſie ſich höchſtens dem Waſſerſpiegel gleich ſenke, worauf ſodann eine neue Lage

gelegt, und der Bau weiters fortgeſetzet wird. Wird eine Schichte zu viel beſchwert, ſo ſinkt ſie ganz unter das Waſſer, welches die Arbeit ſodann nicht wenig erſchwert, weil die Richtung des Taluds verlohren geht, und überhaupt mehr Schwierigkeiten vorfallen, mit Anheftung neuer Schichten den Bau wieder in die alte Ordnung zu bringen, als ſolche auf denen ſchwimmenden, nach den gehörigen Verhältniſſen eingerichteten Lagen lediglich durch die Uebereinanderpackung der Faſchinen fortzuſetzen. Ich habe bereits oben gemeldet, daß keine Stromtiefe ſo groß, keine Geſchwindigkeit ſo beträchtlich ſeyn könne, in welcher nicht Faſchinenwerke mit dem glücklichſten Erfolge gebauet werden können. Ich muß dieſes hier noch einmahl wiederhohlen, und vorzüglich in Abſicht der Geſchwindigkeit reiſſender Ströme, und deren aus ſelber für den Bau beſorgender Hinderniſſe das da und dort noch herrſchende Vorurtheil widerlegen. Letztere möge ſeyn ſo groß ſie wolle, ſo können Faſchinenwerke durch die heftigſten Stromſtriche ſelbſt mitten durch tobende Wellen ohne Anſtand durchgeführet werden. Der Umſtand, das in raſchen Strömen die ausgeſchoſſenen Faſchinen von einem heftigen Stromſtrich ſogleich ergriffen, unter ſich gedrückt, und folglich die Richtung der Lagen gar leicht unterbrochen, und in Unordnung gebracht werde, iſt zwar nicht ohne Bedeutung, je friſcher und beſſer die Faſchinen ſind, die man in

einem ſolchen Falle verbauen will, deſto größer iſt das Hinderniß, mit dem Baue fortzukommen, weil ſchon die Schwere grüner und belaubter Faſchinen, und ihre größere Dichtigkeit dem Waſſer ſeinen Angriff verſtärkt. Ein einfacher Handgriff, deſſen Erfindung ich meiner eigenen Verlegenheit und einem Zufalle zu verdanken habe, kann in jedem, auch dem heftigſten Stromſtrich den Faſchinenbau weſentlich erleichtern. Man hüthe ſich nähmlich in reiſſenden Stromſtrichen friſche, ſtark belaubte, feſt gebundene, oder aus zu zarten Reiſern beſtehende Faſchinen zu den erſten Ausſchußfaſchinen, welche dem Angriff des Stromes ausgeſetzet ſind, zu verwenden, vielmehr nehme man ſolche zur Hand, die bereits entlaubt, verdorrt, und aus etwas ſtärkeren Reiſern gebunden ſind, dieſe können von dem Strome nicht verbogen werden, laſſen denſelben zwiſchen den entlaubten Reiſern und Aeſten frey durchlaufen, und veranlaſſen keine beträchtliche Schwällung, da ſie dem Strom nur ein ſchwaches Hinderniß entgegenſetzen, nur müſſen ſie nicht zu weit vorgeſchoſſen, und jede Faſchine mit zwey Pfählen entgegen an die untere Schicht geheftet werden. Hat man einige ſolcher Faſchinen an der vordern Anfallsſeite hinter einander angeheftet, ſo hat es mit den übrigen weniger Beſchwerlichkeit, weil die erſteren alle folgende decken, und es können ſodann wiederum rückwärts ohne Anſtand die friſcheren und ſchweren Fa=

ſchinen verwendet werden. Ueber die dürren Faſchinen können zur Aufhohlung der Grundſchichte ohne Anſtand die friſchen aufgehauenen, von welch immer für einer Art geleget, die ganze Schicht wie bereits gelehret worden, verfertiget, mit Würſten verbunden, und mit Schotter beſchweret werden.

An einem der reiſſendſten Ströme, in einem Wildarm, wo der Fall und die Geſchwindigkeit ſo groß war, daß bis 2 Fuß hohe Wellen aufgetrieben wurden, und das Toben des Waſſers ſo heftig war, daß man ſich in der Entfernung von wenigen Schritten einander nicht verſtehen konnte, habe ich auf dieſe Art mit beſtem Erfolg und ohne allen Aufenthalt, einen Faſchinendamm 30 Klafter weit in den ungeſtümen Strom hineingebaut, und binnen 8 Tagen ein Werk auf das ſtandhafteſte vollendet, welches ich in der Folge umſtändlicher beſchreiben, und durch Zeichnungen anſchaulicher darſtellen werde.

Ich ſchmeichle mir, daß jeder, welcher von dieſem Handgriff die Anwendung machen wird, die Wichtigkeit deſſelben erkennen, und aus dem guten Erfolg ſich die Ueberzeugung verſchaffen wird, daß der Faſchinenbau in den reiſſendſten Stromſtrichen, eben ſo wie in matten Flüßen, ohne Anſtand geführet werden könne.

Hat man die ſchwimmenden Schichten ganz verſenkt, das Faſchinenwerk auf ſeine ganze Länge bis

über die Oberfläche des Waſſers gebracht, und ſolches gehörig mit Schotter beſchweret, ſo fängt man unbeſorgt den Damm über dem Waſſer zu erhöhen an. Man fängt zuerſt da, (Fig. 1. Tab. X.) wo der Damm aus dem Verbindungsgraben austritt, dieſe Erhöhung an; man legt die Unterlagsfaſchinen a die Stammende gegen das Waſſer, die Spitzen einwärts in den Damm gewendet, längs der ganzen Fronte des Faſchinendammes; auf dieſe Unterlage von aufgehauenen Faſchinen wird die erſte Reihe Faſchinen b zur erſten Decklage I. ſogeſtalten gelegt, daß die Spitzen derſelben gegen das Waſſer gerichtet ſeyen, und ſo weit über die Unterlage hervorragen, als ſolches der Talud der Grundſchichten erfordert, haut die ſämmtlichen Bünde auf, und richtet die Reiſer gut in einander; über dieſe Reiſer wird eine zweyte Reihe Faſchinen 4 Schuhe einwärts auf die nähmliche Art gelegt, über dieſe eine dritte, eine vierte, oder noch eine fünfte, bis die ganze Grundlage mit Faſchinen-Reiſern der Quer nach ſogeſtalten überdecket iſt, daß ſie ohne dem darüber aufzuführenden Schotter eine Dicke von 9 bis 10 Zoll bilden mögen, ſodann werden nach der ganzen Länge Würſte c c c c c angezogen, und zwar gegen die Waſſerſeite eine doppelte Reihe, und dann in paralleller Richtung von 4 zu 4 Schuhen einfache Reihen in der ganzen Länge des Dammes; zwiſchen jedem Bunde wird ein Pfahl geſchlagen, und

auf dieſe Art die ganze Schichte verpfählt, welche ſodann wenigſtens 6 Zoll hoch mit Schotter überzogen wird.

Iſt die erſte Decklage hinlänglich beſchwert, und der Schotter auf ſelber gehörig ausgeglichen, ſo fängt man die zweyte zu legen an. Sie iſt mit der erſten beynahe ganz gleich, nur muß bey dieſer die Unterlagsſchicht auf der untern Seite, jedoch auf die nähmliche Art wie jene an der vordern bey der erſten Decklage angebracht, die übrigen Schichten hingegen mit den Spitzen gegen die Landſeite, und mit den Stammenden gegen die vordere Waſſerſeite gekehret ſeyn, und dieſes aus dem Grunde, damit die Ungleichheit, welche wegen der mehreren Dicke der Faſchinen an ihren Stammenden in dem Baue entſtehen könnten, durch die wechſelweiſe Verlegung der Faſchinen gehoben werde. Damit die Faſchinenſtammende an der äuſſern Seite der Böſchungen keine merkliche Unterbrechung oder Scheidung zwiſchen denen vorſpringenden Reiſerſpitzen verurſachen, müſſen zwiſchen erſtern mehrere Reiſer mit ihren Spitzen gegen die Waſſerſeite ſogeſtalten eingeleget werden, daß durch die ganze Höhe des Dammes dem Waſſer ein aus zarten nachgiebigen Reiſern beſtehendes ununterbrochenes Talud entgegengeſetzt werde, an welchem es ſeine Gewalt ohne Nachtheil für das Werk brechen könne.

Die dritte Decklage wird ſo wie die erſte, die

vierte wie die zweyte, die fünfte wie die erſte und dritte, die ſechſte wie die zweyte und vierte, und ſo weiters jede folgende gebaut, bis die ganze Höhe erreichet worden. Es verſteht ſich, daß die äußerſten Faſchinen nach der verlängerten Böſchung des Dammes in gleicher Richtung geleget werden müſſen, damit das äuſſere des Werkes an der Simetrie nichts verliere. Das Querprofil Fig. 2. giebt die noch deutlichere Anſicht ſämmtlicher Decklagen.

Die oberſte Schicht oder Decklage VII. wird die Krone genannt; da dieſe den Beſchädigungen meiſtens ausgeſetzet iſt, ſo iſt es beſſer ſelbe mit Verzäunungen zu befeſtigen, als mit Würſten zu belegen. Zu dieſen Verzäunungen, welche in der Entfernung von ungefähr 2 bis 2½ Schuhen nach der Länge der ganzen Krone in der Höhe von 8 bis 10 Zoll angeleget werden, müſſen friſche Rundpfähle genommen werden, damit ſie ſich begrünen, und man thut wohl, wenn auf jede 2 Klafter ein in Fig. 3 vorgeſtellter Pfahl 1. mit einem kleinen Haken, oder 2. mit einer bey deſſen Kopfe durchgezogenen Nadel an dieſen Verzäunungen eingeſchlagen wird, damit die Flechtruthen nicht ſo leicht ausgehoben werden können. Dieſe Zäune werden mit guten Schotter voll angeführt. Damit die Krone, wenn ſie bey Fluthen überſtiegen wird, durch das überſtrömende Waſſer nicht beſchädiget, der Schotter ausgewaſchen, und die Verflechtungen losgeriſſen werden,

iſt es erforderlich, ſolche zweckmäßig zu bepflanzen, und zu dieſem Ende nicht nur zarte und biegſame Reiſer a a a a von 4 bis 5 Schuhen Länge zwiſchen die Flechtruthen ſogeſtalten mit ihren Stammenden nach einer ſchrägen Richtung einzuſtecken, daß ſelbe von einem Zaun zum andern über einander greifen, und durch das Spielen mit dem Waſſer daſſelbe hindern, den darunter liegenden Schotter fortzuſchwemmen, ſondern auch den ganzen Schotter ehe die letzte Flechtruthe um den Pfahlen gewunden wird, mit einer ganz dünnen Lage zarter Reiſer m m zu überlegen, und ſolche mittelſt der letzten Flechtruthe über dem Schotter zu befeſtigen, welcher dadurch gegen das Auswaſchen auch bey den größten Ueberſtrömungen hinlänglich geſichert wird, vorzüglich wenn wie geſagt von Entfernung zu Entfernung Pfähle mit Hacken, oder wo dieſe nicht leicht zu haben ſind, mit durchgezogenen Nadeln über die Verflechtungen geſchlagen werden. Die Reiſer a a a verwachſen ſich in kurzem, und dienen dem Werke zu einer guten und ſichern Schutzwehre bey Eisgängen nicht minder als bey Ueberſtrömungen.

Am Rhein und an mehreren andern Flüßen bepflanzt man die Krone mit ſenkrecht eingeſteckten Reiſern b b b (Fig. 4.) Ich habe indeſſen an dem erſten Fluße keine beſondere Wirkung dieſer Anſtalt, und beynahe an allen Kribben dieſe Pflanzungen durch die Eisfelder beſchädiget,

und abgeſchoren angetroffen. Der Umſtand, daß an dieſem Strom dieſe Pflanzungen aus zu dicken, folglich zu unbiegſamen Zweigen verfertiget worden, iſt davon die Haupturſache, weil ſie dem Anfall der Eisfelder nicht nachgeben, und ſich gegen ſelbe nicht beugen können, ſomit von letztern nothwendig mitgenommen werden müſſen. Da nun ſchon die Lage und Neigung der in Fig. 1. und 2. vorgeſchlagenen Bepflanzungsart meiſtens geeignet iſt, jedem Anfall nachzugeben, ſo iſt auch ihre Beſchädigung weniger, als bey jeder andern Art zu beſorgen. Wenn man mit dem Bau der Grundlagen eines Faſchinenwerkes in denen heiſſen Sommermonathen fertig geworden, ſo thut man wohl, den Bau der Decklagen, welche über dem Waſſer vorſtehen, ſomit der Verdorrung ausgeſetzet ſind, bis in den ſpäten Herbſt zu verſchieben, wenn dieſes ohne Gefahr der Arbeit geſchehen kann, wo ſodann von der Begrünung des Werkes ein beſſerer Erfolg zu erwarten iſt, als wenn das in vollen Saft gehauene Faſchinenmateriale der brennenden Sonnenhitze ausgeſetzet wird, wo es in wenigen Tagen verdorret.

Große Faſchinenwerke von anſehnlicher Tiefe ſetzen ſich niemahls, wenn ſie auch mit noch ſo großer Sorgfalt gebauet werden, gleich nach ihrer Vollendung. Es verſtreicht mehrmahl ein volles Jahr, bis ſie ſich ganz zuſammengepreßt haben. Aus ihrer Bauart läßt ſich leicht erſehen, daß es nicht anders gehen

könne. Die groſze Menge loſer über einander gepack-ter Faſchinenreiſer läſzt in dem ganzen Körper viele Zwiſchenräume und Hohlungen, welche nur mit der Zeit, wenn das Werk mit Schlamm und Treibſand angefüllet, und die ſtärkern Faſchinenreiſer und Aeſte durch das Waſſer biegſamer gemacht werden, enger zuſammengedrückt, und das Werk durch ſeine eigene Schwere dem Grunde näher gebracht wird. Man muſz daher auf dieſe Setzung bey dem Baue ſelbſt den nöthigen Antrag machen, und das Werk um ſo mehr erhöhen, als ſeiner Zeit daſſelbe ſich ſetzen dürfte.

Nach Verlauf einiger, mehrmahlen auch nach der erſten Fluth geſchieht es gewöhnlich, daſz Faſchinenwerke, beſonders wenn ſie über einem lockeren Grunde erbauet worden, und einen ſtarken Stromſtrich abweiſen, an der vordern Seite gegen den Kopf unterwaſchen werden, und gegen die Waſſerſeite ſich beträchtlich ſenken; allein dieſes Ereigniſz ſoll niemanden abſchrecken, denn eben dieſes gibt dem Faſchinenbau den Vorzug vor allen übrigen Bauarten. Faſchinenwerke ſenken ſich wegen ihrer Nachgiebigkeit ſogleich in jene Vertiefungen, welche der geſchwällte Strom längſt ihrem Grunde auswühlt, wo hingegen maſſive Holz- und Steingebäude zwiſchen denen Rahmpfählen, durch welche ſie unterſtützet werden, das Waſſer immer wirken, Hohlungen ausſpüllen, und ſich den ganzen Grund wegſchwemmen laſſen, bis ſie ſelbſt einſtür-

zen, und in dem Strom, zu deſſen Verbeſſerung ſie dienen ſollten, ein neues Hinderniß erzeugen. Man erhöhe den geſunkenen Theil des Dammes auf die nähmliche Art, wie die oberen Querſchichten gebauet wurden, bepflanze dieſen Theil neuerdings, und er wird mit geringen Köſten wieder in jenen Züſtand verſetzet werden, in welchem er den Anfällen neuer Fluthen vollkommen trotzen wird; nur laſſe man die Vorſicht niemahls auſſer Acht, den Faſchinendämmen gegen ihr Ende eine größere Breite an der Krone, und vorwärts eine ſtärkere Böſchung zu geben, damit, wenn der geſunkene Theil wie bereits oben erwähnet, und durch die Fig. 8. Tab. IX. erwieſen worden, wiederum aufgehohlet worden, ſowohl die Böſchung, als die Krone mit jener des nicht geſunkenen Theiles erſtere in der Neigung, letztere in der geraden Richtung und Breite übereintreffe.

Dieſe itzt beſchriebene Bauart wird bey allen Faſchinenwerken angewendet, ihre Richtung möge ſeyn welche ſie wolle, nur können einzelne Local-Umſtände manche beſondere Handgriffe und Vortheile nöthig machen, welche jedoch jener, der bereits einige Faſchinenwerke ausgeführet hat, und mit denen bey ihrer Ausführung vorkommenden Umſtänden ſich genauer bekannt gemacht hat, gar bald ſich eigen machen wird, wenn er die Bauart und die bey ſelber zu beobachtenden Grundſätze ſich gehörig zugeeignet hat.

Die Enclavirungen mächtiger Stromärme ſind in dem Faſchinenbaue eine der ſchweren Aufgaben, bey derer Auflöſung Schwierigkeiten vorkommen, die nicht ſelten bedenklich ſeyn können. Die anſehnliche Vertiefung des Flußbettes, welche bey einer ſolchen Arbeit zwiſchen denen gegeneinander vorrückenden Theilen ähnlicher Enclavirungen bey einem mehrmahlen ſehr beträchtlichen Unterſchied der Waſſerhöhen in dem Hauptſtrome, und in dem abzudämmenden Seitenarme ſtatt findet, der reiſſende Strom, welcher durch die immer mehr beſchränkte Oeffnung in dem zu ſperrenden Arm mit einer furchtbaren Geſchwindigkeit abfällt, und über welche gerade die Sperrung geführet werden muß, verurſachet viele Arbeit und beträchtliche Köſten. Ich habe bereits oben erwieſen, daß die immediaten Enclavirungen der Aerme ganz beſeitiget, und ihre Abſonderung von dem Hauptſtrom, ſo wie ihre Verſandung auf eine zweckmäßigere, einfachere, und wohlfeilere Art, durch andere Operationen bewirket werden könne. Ich könnte in dieſer Rückſicht die Anleitung zur Erbauung derley Enclavirungen durch Faſchinendämme ganz übergehen, da ſie nach meinen Grundſätzen aus dem Strombau als all zu koſtbare, und ihrer Beſtimmung nicht entſprechende Anlagen gänzlich verbannet werden ſollen; um jedoch, wenn Fälle eintreten ſollen, daß ähnliche Sperrungen unter welch immer für einem Vorwand angeblicher Umſtände vorgenom-

men werden ſollten, den Bauführer in den Stand zu ſetzen, wenigſtens mit mindern Köſten, und auf eine leichtere Weiſe einen zweckmäßigeren Bau, als nach der bis nun gewöhnlichen Art auszuführen, ſo will ich auch noch jenes anführen, was bey der Herſtellung eines ſolchen Baues zur Beſeitigung jener Hinderniſſe vorgenommen werden muß, die ſich deſſen Ausführung vorzüglich beym Schluſſe ſolcher Werke gewöhnlich entgegenſetzen. Der Sperrungsdamm pflegt von beyden Ufern a und b gegen einander geführt, und in der Mitte geſchloſſen zu werden. So lange, als der Arm nicht ſo weit verenget iſt, daß vör dem Damm eine ſtarke Schwällung entſtehet, und durch den verminderten Zufluß des Waſſers in dem abzudämmenden Arm die Waſſerhöhe beträchtlich abzunehmen anfängt, geht der Bau ohne Hinderniß und Beſchwerde von ſtatten; ſobald aber das Unterwaſſer abnimmt, und ein beträchtlicher Fall zwiſchen dieſen und dem Oberwaſſer entſtanden iſt, fängt der Strom das Grundbett auszuwaſchen, und ſich ſchnell zu vertiefen an, man pflegt in ſolchen Fällen die Arbeit mit aller Thätigkeit bey Tag und Nacht fortzuſetzen, um den Strom weniger Zeit zu laſſen, ſich zu vertiefen, und, wenn man ſchon bis auf eine kleine Oeffnung zuſammengekommen, in die ausgewaſchene Vertiefung ein paar Fahrzeuge mit Steinen zu verſenken, oder den Kolk durch ſchwere Steinkörbe, oder Stein und Schotterfaſchinen auszu-

füllen, welches die weitere Vertiefung abhalten ſollte, wie ſolches Fig. 2 und 3, Tab. XI. darſtellt, wo ſodann über ſelbe die beyden Theile des Faſchinendammes gegeneinander gebaut und geſchloſſen werden.

Wer einmahl die Hinderniſſe geſehen hat, welche mit der Schlieſſung großer, und mit einem beträchtlichen Fall verſehener Aerme verbunden ſind, der wird ſich gewiß den Wunſch nicht verſagen können, dieſen Zweck auf eine leichtere Art zu erreichen, welches geſchehen kann, wenn man bey der Ausführung einer ſolchen Arbeit jenes befolgen wird, was ich ſo eben anführen werde.

Sobald man die beyden Schlieſſungstheile a b ſo weit vorgerücket hat, daß der Strom mit einer etwas größeren Geſchwindigkeit nach dem Arm abzuflieſſen anfängt, ſo laſſe man mit der Fortſetzung des Dammes inne halten, und ſchreite zur Verſicherung des Grundbettes, damit dieſes nicht bey den Fortſchritten des Sperrungsdammes ausgewaſchen werden könne. Zu dieſem Ende laſſe man eine hinlängliche Anzahl ſchwerer Schotter- oder Steinfaſchinen (Fig. 4.) verfertigen, welche in Schiffen zu der Oeffnung x (Fig. 1.) geführt, dann von einem bis zu dem andern Ende über den Grund verſenket werden. Man fängt bey a (Fig. 5.) an der hintern Seite des Dammes die Verſenkung der erſten Schichte oder Reihe an, welche zur eigentlichen Unterlage der folgenden dienet,

dahero aus dieſem Grunde die Steinfaſchinen mit denen Spitzen gegen den vorderen Strom verſenket werden müſſen; auf dieſe wird die zweyte Reihe b ſogeſtalten gelegt, daß deren letzte Bünde auf die loſen Reiſer der Unterlage, der Kopf hingegen gegen den Strom zu liegen komme. Längſt dieſer Schichte werden vorwärts einige dünnere Steinfaſchinen h h h verſenkt, um den leeren Raum zwiſchen dieſer und der folgenden Schichte auszufüllen, ſodann wird die dritte Schichte c auf die nähmliche Art wie die zweyte, endlich die vierte, fünfte, ſechſte, ſiebente d, e, f, g, und ſo weiter alle übrigen Schichten verſenkt, bis das ganze Grundbette in der Breite, welche der Damm einzunehmen hat, und noch 6 bis 8 Schuhe zu beyden Seiten darüber mit dieſen Steinfaſchinen überdecket iſt; hat man groben Kies und Schotter bey der Hand, ſo führe man ſodann von ſelben eine hinlängliche Menge über dieſe Bettung auf, um ſie deſto beſſer zu beſchweren, und gegen das Fortſchwemmen zu verwahren; Bruchſteine würden noch vortrefflichere Dienſte leiſten, ob ſie gleich größere Koſten verurſachen, ſie müſſen aber von jener Größe und Schwere genommen werden, daß ſie nicht fortgeſchwemmt werden können.

Da nun die Schotterfaſchinen durch ihre große Schwere der Fortſchwemmung widerſtehen, ſo werden ſie auch bey der Verengung des Armes dem Grund eine ſichere Decke gewähren, über welche der Faſchinen-

damm geführet und geſchloſſen werden kann, ohne daß der Grund einer Auswaſchung preis gegeben wird, und da dieſe gefüllten Schotterfaſchinen auf dem Grunde ſelbſt keinen unbedeutenden Raum einnehmen, ſo wird andurch keine unbeträchtliche Anzahl der übrigen Faſchinen erſpart, und ſo ſind auch die Köſten dieſer Grundbelegung von keinem beſondern Belang, vorzüglich in der Gegeneinanderhaltung mit jenen, welche erforderlich ſind, wenn dieſe Vorſicht ganz auſſer Acht gelaſſen, und das Grundbett der Vertieſung des geſchwellten Stromes überlaſſen wird.

Dieſe nähmliche Manipulation kann angewendet werden, wo aus Mangel anderer Materialien die Enclavirung mittelſt eines Steindammes geſchehen ſoll. Es muß nähmlich die Grundfläche, auf welcher der Steindamm aufzuführen iſt, gleich anfänglich mit den größten und ſchwerſten Steinen auf 2 bis 3 Schuhe hoch ausgefüllet werden, ſodann die Erhöhung von beyden Seiten gegeneinander in der ganzen Breite zugleich vorgenommen werden; andurch verhindert man ebenfalls die Grundvertiefung, und erſparrt viel Arbeit und Materiale, folglich auch ſehr beträchtliche Unkoſten. Auf welch immer für eine Art nun der Grund gegen die Unterwaſchung und Vertiefung geſichert worden, ſo baue man ſodann mit Raſchheit und ununterbrochener Thätigkeit die beyden Enclavirungstheile zuſammen, um dem Waſſer nicht Zeit zu

laſſen, durch ſeine Schwellung an der Grundverſi- cherung einige Unordnung auszuüben; die Arbeit ſoll daher bey Tag und Nacht fortgeſetzet werden. Bey dem Schluſſe der Enclavirung mit Faſchinen hat man darauf Bedacht zu nehmen, daß, ſo wie die beyden Schlußtheile zuſammenkommen, der eine gegen das Grundbette immer ſogeſtalten geſenket werde, daß die Schichten des zweyten über erſtern, ohne Gefahr, daß einer von dem andern durch eine zu frühe Verbindung in der Setzung aufgehalten werde, zu liegen kommen; es wird daher erſterer mit hinreichenden Material beſchweret werden müſſen, welches ſo wie die Schichten des zweyten Theiles vorgeſchoſſen, und dem Schluſſe näher gebracht werden, jederzeit über dem andern zu vermehren ſeyn wird. Ohne dieſer Vorſicht kann es geſchehen, daß die beyden Schichten, ehe ſie noch das Grundbett erreichet haben, miteinander verbunden, andurch in der Setzung aufgehalten werden, und unter ſich dem Strom eine Oeffnung laſſen, durch welche ſelber mit großer Gewalt durchgedrücket, und ſogeſtalten ſehr leicht ein Schaden verurſachet wird, welcher wichtige Folgen nach ſich ziehen könnte.

Die Anwendung der Würſte, derer man ſich bey der ſo eben beſchriebenen Bauart zur Verbindung der Faſchinen bedient, verſchafft den Faſchinengebäuden jene Nachgiebigkeit, mittels welcher ſie ſich ohne ihren Zuſammenhang zu ſtören, nach allen Richtungen

ſetzen, die ausgewaſchenen Kölke ausfüllen, und ſoge-
ſtalten dem Anfall und denen Wirkungen der Ströme mit beſſerem Erfolge widerſtehen können, als maſſive Gebäude, deren ſtarke Verbindung und Solidität nicht ſelten der Grund ihrer Zerſtörung iſt. Aus eben dieſer Urſache ſind auch Zäune, deren man ſich in einigen Ländern, als am Oberrhein, und auch in Holland bey dem Faſchinenbau anſtatt der Würſte bedient, allerdings ſchädlich, und keinesweges anwendbar, weil ſie das ganze Werk verhindern, ſich gehörig zu ſetzen, da die Zäune ſich nicht ſo ausdehnen, und nach den verſchiedenen Richtungen, wie die Würſte nachgeben können. Ich habe ſelbſt in meinen frühern Jahren bey dem Faſchinenbau Zäune ſtatt der Wippen oder Würſte angewendet, und meine eigene Erfahrung überzeugte mich nur zu oft von der Schädlichkeit dieſer Verbindungsart.

Ich will hier ein merkwürdiges Beyſpiel aufführen, mit welchem ich die Schädlichkeit der Zäune erweiſen werde, um andere zu warnen, ſich bey Faſchinenwerken derſelben niemahls, als nur höchſtens an der Krone zu bedienen.

Ich hatte einſt an einem reiſſenden Strome in einem heftigen Stromſtriche einen Treibſporn gebaut, den ich unüberwindlich zu machen glaubte, weil ich ſelben nach allen Richtungen mit Verzäunungen durchkreutzte und verband, die mit beſonderen Fleiße und Feſtigkeit geflochten, und mit Schotter nicht ausgeful-

let, ſondern ausgeſtoſſen wurden. Der Faſchinendamm war ſo kompakt und feſt, daß, als die letzten Schichten aufgeführet wurden, die Handpfähle beynahe nicht mehr eingetrieben werden konnten. Ich ſchmeichelte mir ein Werk erbauet zu haben, welches der Ewigkeit trotzen ſollte. Der Bau war keine 2 Tage vollendet, als ein heftiges Regenwetter den Strom um 6 Schuhe erhöhte. Der Sporn wies durch eine ganze Nacht einen furchtbaren Stromſtrich von ſich ab, und ſtand gleich einem Felſen unbeweglich in dem Strom, ob er gleich auf ein lockeres Schotterbette erbauet war. Am folgenden Morgen fiel das Waſſer um 1½ Schuhe, an dem Damme bemerkte man nicht das mindeſte Sinken, hingegen entdeckte ich nach der Länge des Dammes gleich einem Faden, einen feinen Riß in der Beſchotterung der Krone, ſo wie das Waſſer fiel, erweiterte ſich derſelbe; abends war er, als das Waſſer bis 2½ Schuhe gefallen war, ſchon 2, an mehreren Stellen 3 Zoll weit. Der vordere Theil dieſes geſpaltenen Dammes ſetzte ſich von Zeit zu Zeit ſehr merklich. In dieſem Verhältniſſe erweiterte ſich auch die Spaltung. Endlich ſtürtzte in der folgenden Nacht, als das Waſſer im Strome bis 3 Schuhe gefallen war, die ganze getrennte vordere Hälfte dieſes Dammes auf eine Länge von 15 Klafter ein, und füllte einen Theil des ausgewaſchenen tiefen Kolkes aus, der bald darauf ſammt dem übrigen noch ſtehen gebliebenen Theil des Dam-

mes verſandet wurde, als die Wirkung eines höher oben erbauten Treibſpornes erfolgte. Die Urſache dieſes Ereigniſſes lag mir nun klar vor Augen; die Feſtigkeit, mit welcher der Damm nach der Quere verbunden war, hinderte ſelben ſich in die Vertiefungen zu ſetzen, welche der angeſchwollene Strom an deſſen Fuß ausgewaſchen hatte. Der rückwärtige noch nicht unterwaſchene Theil des Dammes erhielt den vordern bereits untergrabenen aufrecht, welchem noch der Gegendruck des höhern Waſſerſtandes zu Hülfe kam. Die beträchtliche Schwere des von dem Grunde entblößten Theiles, brachte jedoch ſelben zur Setzung, und als der Gegendruck bey dem verminderten Waſſerſtande ſich auch verminderte, fieng dieſer Theil durch ſeine Schwere von dem übrigen ſich zu trennen an, bis er endlich die Flechtruthen und ihre Verbindung zerriß und einſtürtzte. Ein weiterer Fehler waren auch die vielen Querverbindungen, welche auch in denen obern über Kreuz gelegten Decklagen angebracht waren, um das Werk ganz unzerſtörbar zu machen, welche ſelbes nur hinderten, ſich in die ausgewaſchene Vertiefung zu ſetzen, und ſich dadurch zu erhalten. Die obern Lagen müſſen immer nur nach der Länge in einer Richtung verbunden werden, weil andurch das Nachſinken erleichtert wird, und die Lage der Faſchinen ſelbſt keine zweckmäſſigere Verbindung erlaubt. Aus dem, was ich bisher über den Faſchinenbau angeführet habe, er-

hellet, daß, ſo einfach er auch demjenigen ſcheinen möge, der ihn nach ſeinem äuſſerlichen Anſehen, und den dazu erforderlichen Materialien beurtheilt, er doch viele Aufmerkſamkeit und mehrere Kunſtgriffe erfordert, die jener inne haben muß, welcher Werke dieſer Art mit einem entſprechenden Erfolg, vorzüglich in tiefen und reiſſenden Strömen, ausführen ſolle. Es iſt allerdings kein kleines Unternehmen, mit ſo einfachen und unbedeutend ſcheinenden Materialien, als Reiſer, Handpfähle und Schotter ſind, die größten Waſſerwerke in den mächtigſten Strömen auf jede erforderliche Länge und Tiefe zu bauen, und ſowohl den wilden Fluthen angeſchwollener Ströme, als auch den mächtigen Eisgängen zu trotzen. Die Bauſtelle ſelbſt iſt zwar allerdings nach der gründlichen Bemerkung des Hrn. Oberbaurathes Eytelwein die beſte Lehrſchule für den Faſchinenbau, allein wer von dieſer den wahren Nutzen ziehen will, muß durch gehörige Vorbereitungen, durch fleißiges Nachdenken und Nachleſen derer über dieſe Bauart herausgegebenen Anleitungen, die bey ſelber zu beobachtenden Grundſätze ſich eigen machen, andurch ſeiner Einbildungskraft zu Hülfe kommen, und ſogeſtalten ſich fähig und geeignet machen, derley Gebäude nicht bloß empiriſch aufzuführen, ſondern ſich in allen möglichen Umſtänden und kritiſchen Lagen Rath verſchaffen zu können. Mit Beyhilfe der praktiſchen Ausführung wird ihm ſodann jenes um ſo faßlicher und deut-

licher werden, wovon er ſich ohne erſterer keine ſo klaren Begriffe machen konnte. Er wird ſich ſogeſtalten alle Handgriffe und Vortheile eher eigen machen, als wenn er bey der bloßen Ausführung ſolcher Gebäude durch Noth und Umſtände verleitet wird, ſich in ſeinen Verlegenheiten Rath zu ſchaffen. Wenn er überdieß durch fleißiges Zeichnen des ganzen Details des Faſchinenbaues ſeine Einbildungskraft geſchärft, und dieſer durch Modelle einzelner Schichten und ihrer Uebereinander-Packung noch zu Hülfe gekommen ſeyn wird, *) ſo wird es nicht fehlen können, daß ein Mann, der überdieß noch Entſchloſſenheit und Geiſtesgegenwart bey Waſſergefahren beſitzt, ein vortrefflicher Buhnenmeiſter werden müſſe, der in den kritiſcheſten Fällen ſich zu helfen,

---

*) Herr Eytelwein glaubt zwar, das über den Faſchinenbau keine brauchbaren Modelle verfertiget werden können. Indeſſen habe ich in meinen frühern Jahren mehrere Modelle dieſer Art verfertiget, wozu ich Faſchinen und Würſte von Roßhaar, zu Pfählen kleine Steften aus weiſſen oder gelben Drath, ſtatt dem Schotter aber dünnen Streuſand verwendete; wollte ich Flechtwerke vorſtellen, ſo umflocht ich die Stiftenköpfe mit rothen Bindfäden, dem Streuſand ſelbſt aber ertheilte ich mittels eines dünnen Tiſchlerleims eine Conſiſtenz, daß er ober denen Schichten feſt liegen blieb. Das ganze Modelle wurde über ein hölzernes in der gehörigen Form zugerichtetes Flußbett aufgeführet, und ſogeſtalten verfertiget, daß auch die einzelnen Schichten entnommen, ſomit das Ganze zerleget werden konnte.

und die beſchwerlichſten Stromgebäude mit beſtem Erfolg zu führen wiſſen wird. Aber wie ſelten ſind nicht Menſchen dieſer Art? Selbſt an den Flüſſen, an welchen der Faſchinenbau ſchon ſeit langer Zeit im Gang und Schwung iſt, wird über den Mangel geſchickter Buhnenmeiſter und Kribbknechte geklagt. Der ſelige Hr. Profeſſor Büſch ſagt in dem I. Bande ſeiner Uiberſicht des geſammten Waſſerbaues pag. 294:

„Es giebt auch in unſern Gegenden nur wenige „Leute, die ſich auf den Bau der Buſchſtöcke oder „Packwerke (eigentlich Faſchinenwerke) verſtehen. — „Der verſtorbene Beckmann geſtand mir, daß er in ſei„ner vieljährigen Praxis nicht ſo weit gekommen wä„re, daß er ein ſolches Werk ſelbſt hätte ausführen „können, und nur einen Landmann im Herzogthume „Bremen kenne, mit deſſen Beyſtande er ein ſolches „Packwerk gut ausführen könne.“

An dem Rhein findet man wohl dermahlen die beſten und brauchbarſten, allein ſo weit ich auf meinen Reiſen einige derſelben kennen zu lernen Gelegenheit hatte, Empyriker im ſtrengſten Verſtande, welche Kribben nach ihrer erlernten Methode zu bauen verſtanden, aber von der Anatomie des Gebäudes weder richtige Begriffe hatten, noch durch Zeichuungen das Detail vorzuſtellen verſtanden, keine richtigen Grundſätze beſaßen, und überhaupt einen nur handwerksmäßig erlernten Bau auch nur handwerksmäßig auszufüh-

ren verſtanden. Wie konnte es auch anders ſeyn? waren doch, wie der verſtorbene Profeſſor Büſch in der Vorrede zu ſeiner Ueberſicht des geſammten Waſſerbaues pag. 2. bemerkt, ſelbſt faſt alle Hydrotekten in ſeiner Gegend, von denen er in ſeinen jüngeren Jahren reden hörte, Leute, welche ihrem Geſchäfte durch zufällige Umſtände eingeleitet waren; Söhne, Schreiber, oder wohl gar nur Bediente eines bey dem Waſſerbau angeſtellten Mannes, welche ohne Vorbereitung aus Befehl ihres Vaters oder Prinzipals, deſſen Arbeiten zugeſehen, an der Aufſicht Theil genommen, Riſſe copirt, und dann, wenn ſich die Umſtände fügten, ein Dienſtchen in dieſem Fache geſucht, und auch erlanget haben. Wie konnte man alſo ein Mehreres von Leuten verlangen, welche nur unter die niederere Klaſſe der Baubeamten gezählet zu werden pflegen? Die Wichtigkeit des Faſchinenbaues erheiſcht allerdings, daß auf Leute, die ſich mit deſſen Ausführung vorzüglich abgeben, Rückſicht genommen, und auf die Bildung geſchickter Buhnenmeiſter eine um ſo größere Sorgfalt verwendet werde, als es hinlänglich erwieſen iſt, daß ohne den Faſchinenbau kein ordentlicher Strombau denkbar ſeye.

Der Mangel brauchbarer Anleitungen zur Conſtruction der Faſchinenwerke mag auch noch über dieſes den Mangel brauchbarer Buhnenmeiſter erzeuget haben. Herr Bellidor war der erſte, welcher in ſeiner

Architectura Hydraulica im II. Theile eine umſtändlichere Anweiſung zum Baue der aus Faſchinen beſtehenden Eindämmungen lieferte; er geſteht aber, daß er niemahls Gelegenheit gehabt habe, dieſen Bau ſelbſt zu führen, und die praktiſche Kenntniß davon ſich eigen zu machen, ſondern ſolche nur ſo anführe, wie ſie ihm von Herrn Marchal, damahligen Fortifications-Direktor in Languedoc, der vormahls am Rhein viele derley Werke ausführte, mitgetheilet worden.

Das weſentlichſte der vom Herrn Bellidor beſchriebenen Bauart beſteht darin, daß nur eine Grundlage von einigen über einander, und rückwärts gelegten Faſchinen von der Verbindung aus, bis an das Ende des Faſchinenwerkes nach und nach gebaut, und über dieſe ſogleich die Querſchichten mit den nöthigen Einzügen zur Bildung der Böſchung angeheftet, dieſe vom Land angefangen gegen das Waſſer nur ſo viel beſchweret werden, als es erforderlich iſt, das Ende des bereits gebauten Theiles der Grundlage, die nicht auf einmahl zu weit vorgeſchoſſen werden darf, ſo weit über dem Waſſer zu erhalten, daß die Fortſetzung des Baues von ſelber vorgenommen werden könne, indeſſen der hintere Theil durch die Auflegung der Querſchichten, und mittels einer mäßigen Beſchotterung immer mehr zum Sinken gebracht worden, der andurch dem fortzuſetzenden Theil der Grundlage einen feſteren Anhaltspunct gewähret. Die Verbindung

der Faſchinen geſchieht bey dieſer Bauart mit Zäunen und Flechtwerken, und die Faſchinen werden mit ihren Stammenden, und nicht mit den Spitzen gegen das Waſſer gekehrt. Die Faſchinen werden gebunden verarbeitet, ohne ihre Bünde aufzuhauen.

Ich habe durch mehrere Jahre beynahe auf die nähmliche Art Faſchinenwerke ausgeführt, und nicht ſelten die Beſchwerlichkeit und Unvollkommenheit gefühlt, die mit ſelber verbunden ſind. Die Böſchungen laſſen ſich vorzüglich in anſehnlichen Tiefen bey dieſer Bauart niemahls mit jener Beſtimmtheit den Werken ertheilen, als bey jener, die ich ſo eben beſchrieben habe. Die Zäune halten das Werk auf, daß es ſich nicht ſo leicht nach allen Seiten ſenken kann, und verurſachen daher, daß es ſtärker unterwaſchen werden könne; endlich ſind auch die Stammende der Faſchinen nicht ſo, als die zarten Spitzen derſelben geeignet, den Anfall des Waſſers zu vereiteln und zu ſchwächen.

Im Jahre 1766 erſchien vom Herrn Iſaias Silberſchlag, damahligen Paſtor an der heil. Geiſt Kirche in Magdeburg, eine Abhandlung über den Waſſerbau, in welcher ſelber einiges von dem Faſchinenbau anführt, doch aber die Bauart nicht beſchreibt. In ſeiner im Jahre 1773 zu Berlin erſchienenen ausführlicheren Abhandlung der Hydrotechnik behandelte er zwar dieſe Bauart, die er ſelbſt niemahls ausführte, etwas ausführlicher, doch noch immer auf eine für Anfän=

ger nicht genug verſtändliche Art, ſo daß ſich niemand im Stande finden wird, nach ſelber einen Bau mit Erfolg auszuführen.

Jobſt Boeſens einige Jahre früher erſchienener Waſſerbau enthält eine Anweiſung für kleinere Flüſſe, welche auf große Ströme nicht wohl angewendet werden kann.

Im Jahre 1783 lieferte ich in meiner Abhandlung über die vorzüglichſte Art an Flüſſen und Strömen zu bauen, eine Beſchreibung des Faſchinenbaues nach jener Art, wie ſelber am Niederrhein betrieben wird. Dieſe Anleitung verbreitete ſeit dem an manchen Flüſſen, wo der Faſchinenbau nicht ganz bekannt war, jene Bauart, die in den Rheingegenden mit vielem Erfolge ausgeübet wird.

In dem allgemeinen von dem vormahligen k. k. Herrn Hofrathe von Wiebeking herausgegebenen auf Geſchichte und Erfahrung gegründeten Waſſerbau im I. Band iſt ebenfalls eine Anweiſung zum Faſchinenbau mittels ſchwimmender Schichten enthalten, wie ſolcher in dem vormahligen pfälziſchen Antheile des Rheins üblich iſt. Umſtändlicher ſind darinn die Beſchreibungen der Zuſammenſetzung eines von Faſchinen erbauten Senkſtückes, wie dieſelben in Holland an der See, ſo wie auch an Flüſſen, an welchen Ekke und Fluth Statt findet, gebraucht werden, und durch C. W. Conrad, adj. General-Aufſeher von Rynland, beſonders beſchrieben

worden, deren Anwendung aber an raſchen und reißenden Flüßen nicht von großen Erfolge ſeyn kann, und jenen mittels der ſchwimmenden vom Ufer in die Ströme gebauten Schichten verfertigten Faſchinenwerken in jeder Rückſicht nachſtehen muß.

Im Jahre 1800 lieferte Herr Johann Albert Eytelwein, k. preuſiſcher Oberbaurath und Direktor der königlichen Bauakademie, eine Anweiſung zur Conſtruction der Faſchinenwerke, wie ſie an der Oder und Warta gebauet werden, ein Werk, welches ſich durch ſeine Brauchbarkeit und Gründlichkeit allerdings empfiehlt.

Die Arten des in dieſen Werken beſchriebenen Faſchinenbaues ſind in manchen Rückſichten mehr und weniger von einander unterſchieden, unter welchen ich jedoch nur jener den Vorzug geben zu müſſen glaube, welche an dem Niederrhein üblich iſt, und derer Anwendung von dieſem auf mehrere andere Flüſſe übertragen worden. Dieſe iſt es auch, derer Beſchreibung ich mit einigen Verbeſſerungen meiner im Jahre 1783 herausgegebenen Anweiſung dieſer Sammlung eingeſchaltet habe.

# Sechstes Kapitel.

## Von Ufereinfaſſungen, Deck- und Flechtwerken, und andern leichteren Mitteln wider den Abbruch der Ufer.

Man nimmt zu Buhnen oder größeren Faſchinengebäuden meiſtens ſeine Zuflucht, wenn durch Vernachläſſigung anderer gleich bey der Entſtehung eines zu beſorgenden größeren Uibels anzuordnender Hülfsmittel, die Gefahr ſo überhand genommen, daß gelindere Mittel nicht mehr hinreichen, den Strom in ſeine Ordnung zu bringen. Würde man befliſſen ſeyn, Ströme und Flüſſe jederzeit unter einer unausgeſetzten Aufſicht zu halten, welche Summen würden nicht erſparet, welche Beſchädigungen abgehalten werden? die bey ihrer Entſtehung mit einigen Gulden verbeſſert werden konnten, in der Folge aber die be-

trächtlichſten Summen erfordern, um dem Vordringen der Gefahr Schranken zu ſetzen. Daraus erhellet, daß man ſich vorzüglich angelegen ſeyn laſſen ſolle, jedem Waſſerſchaden bey ſeiner Entſtehung Einhalt zu thun, weil dieſer alsdann viel leichter und wohlfeiler gehoben werden kann, als wenn den Fortſchritten der nachtheiligen Wirkungen erſt dann Schranken geſetzet werden ſoll, wo die Gefahr den höchſten Grad erreichet hat. So lange Flüſſe ihre gerade Richtung beybehalten, fließen ſie auch ganz ordentlich, ohne das eine oder das andere Ufer zu beſchädigen. Ihre Stromtiefe befindet ſich in der Mitte, und es kommt nur darauf an, daß die Ufer verſichert, und durch zweckmäßige Mittel in jenen Stand verſetzet werden, daß ſie auch durch auſſerordentliche Zufälle keinen Abbruch leiden, und nicht beſchädiget werden können.

Verwachſene Ufer widerſtehen den Anfällen und Wirkungen der Ströme am vorzüglichſten, wie ſolches bereits früher umſtändlicher erwieſen worden, und welches die Erfahrung an jenen Flüſſen täglich beſtättiget, an deren Ufern die wohlthätige Natur die Pflanzen der Waiden und Felberbäume aufſchieſſen läßt. Wenn daher die Kunſt die Natur, wie ſie ſollte, nachahmen, und die Ufer der Flüſſe durch Bepflanzungen zur Begrünung und Verwachſung zu bringen ſich angelegen ſeyn laſſen will, ſo muß auch die Wirkung ungezweifelt die nähmliche ſeyn. Ich werde nun die verſchiedenen Ar-

ten beſchreiben, derer man ſich bedienen kann, um die Ufer auf die einfachſte Art zu verſichern, und durch wohlfeile Mittel denenſelben den ſicherſten Schutz gegen den Abbruch zu verſchaffen.

Die bloſſe Doſſirung der Ufer iſt ſchon eine weſentliche Anſtalt zur Verſicherung derſelben. Je gröſser der Winkel und die Neigung iſt, unter welcher ſelbe abgedacht werden, deſto weniger iſt ein Abbruch derſelben zu beſorgen. Die Böſchung wie 1 : 1 iſt bey flieſsenden, auch ſelbſt bey ſtehenden aber durch den Wind bewegten Wäſſern viel zu klein. Sie muſs daher wenigſtens wie 1 : 1½ ſich verhalten, wo ſie nicht gegen die Zerſtörung durch eine Einfaſſung geſichert werden.

Dieſe ſo geböſchten Ufer können auf verſchiedene Arten befeſtiget und verſichert werden:

1) Wenn an ſelben friſche, 12 Zoll lange, ½ bis 1 Zoll dicke Felber- Weiden- oder Pappelzweige eingeſetzet werden, welche ſich in kurzem begrünen, und dieſelbe ſogeſtalten gegen den Anfall des Stromes ſichern.

2) Wenn in der Böſchung in 2 bis 3 oder auch nach Verhältniſs der Uferhöhe in mehreren Abtheilungen 5 bis 6 Schuhe lange friſche Reiſer von obgemeldeten Holzgattungen wie bey a b c Fig. 1. Tab. XI. eingegraben, ſodann durch Würſte d d d an die Böſchung geheftet, und mit Schotter und Erde überworfen werden.

3) Wenn nach ihrer Länge in paraleller Richtung kleine Gräben (Fig. 2) a a ausgehoben, und in ſelbe 12 bis 18 Zoll hohe Reiſer eingegraben werden, welche nebſt dem, daß ſie ſich begrünen, auch den Strom abmatten, ſeinen Schlamm auffangen, und ſogeſtalten das Ufer befeſtigen.

4) Wenn nach einer ſchrägen Richtung Wippen a a a (Fig. 3) aus friſchen Reiſern an das Talud mit kleinen friſchen Rundpfählen aus Weiden, Felbern oder Pappeln angeheftet werden, welche ſich ebenfalls begrünen, und zwiſchen ihren Feldern den feinen Schlamm auffangen.

Wenn die Stromtiefe ſich gegen das eine Ufer zu nähern anfängt, oder wenn der Strom bereits eine Buchten zu bilden beginnt, und das Beſorgniß eintritt, daß ſich ſelbe nach und nach erweitern könnte, kann die Verſicherung der Ufer nach Fig. 4. mit Erfolg vorgenommen werden; man macht demnach wenn das Ufer gehörig doſſirt worden, am Fuß deſſelben den Einſchnitt a bis unter das kleinſte Waſſer, auf die Breite von 6 Fuß, über dieſe Schmaare legt man eine Reihe Faſchinen a ſogeſtalten, daß die Spitzen über das Talud vorragen. Die Hohlungen und Vertiefungen füllt man mit aufgehauenen Reiſern aus, und zieht vorwärts eine doppelte Reihe Wippen, welche man durch friſche Rundpfähle an den Grund anheftet, beſchwert ſodann dieſe Schichte mit Schotter, und legt darauf eine

zweyte Reihe Faſchinen, die ebenfalls mit aufgehauenen Faſchinen ausgeglichen, und ſo weit einwärts gerückt werden, daß die Spitzen vorwärts die gehörige Böſchung bilden, legt über dieſe zwey Reihen friſcher Wippen, und heftet ſie mit friſchen Rundpfählen an die untere Faſchinenlage, oder befeſtiget ſie mit einem niedern Zaun aus friſchen Rundpfählen und ſchlanken jungen Flechtruthen; ſodann wird über ſelbe ſo viel Schotter geführt, daß durch ſelben das Talud vollkommen ergänzet werde. An dieſes heftet man friſche Wippen b b b in ſchrägen Richtungen, und ſetzt zwiſchen ſelbe junge Felber- oder Weidenzweige, die ſich ſammt den Wippen und Faſchinen begrünen, und das Ufer ſichern. Man kann auch, wo die Gefahr der Uferbeſchädigungen etwas wichtiger zu werden anfängt, nach Fig. 5. über die beyden Faſchinenlagen mehrere Reihen Verflechtungen aufführen, und ſogeſtalten das Ufer auf die Höhe des gewöhnlichen höchſten Waſſers einfaſſen; zwiſchen den Flechtruthen kann man zarte Reiſer vorwärts ausſpringen laſſen, die ſich begrünen werden; die Verzäunungen werden mit Schotter ausgefüllet, welcher ebenfalls zu bepflanzen iſt. Zu derley Verflechtungen müſſen nur friſche Rundpfähle verwendet werden, damit ſie ſich begrünen und verwachſen mögen. Der obere Theil des Taluds über den Verzäunungen kann entweder durch kleine friſche Zweige, oder durch einzelne Buſchen jun-

ger Felberreiſer bepflanzet werden, wo ſonach in 2 oder 3 Jahren das ſchönſte verwachſene Ufer entſtehet. Bey allen dieſen Bepflanzungen muß geſorget werden, daß kein Vieh zu ſelben gelangen könne, daher ſcharfe Strafen von der Landespolizey feſtgeſetzet werden müſſen, mit welchen jene ohne Schonung zu belegen ſind, durch deren Vermeſſenheit oder Zuthun auf dieſe Art ein Schaden an einer zur öffentlichen Sicherheit abzweckenden Anſtalt erfolgen würde.

Wo der Bruch an einem Ufer ſo beträchtlich iſt, daß die ſo eben beſchriebenen Uferbepflanzungen und Einfaſſungen ein zu ſchwaches Mittel gegen den Anfall ſeyn würden; Treibbuhnen hingegen wegen denen an den gegenüber liegenden Ufer befindlichen Gebäuden, oder aus andern wichtigen Gründen nicht wohl angerathen werden können, muß die Buchte durch ein ſolides Deckwerk eingefaſſet werden. Man ſchneidet nähmlich an dem Orte, wo der Strom gegen die Buchte zu wirken anfängt, einen verhältnißmäßigen Verbindungsgraben in das Ufer, baut aus ſelben das Stück a b (Fig. 4. Tab. IX.) nach jener Art, welche bereits bey dem Faſchinenbau erkläret worden, und führet von dieſem nach der nähmlichen Art eine Verdämmung längſt der angefochtenen Strecke, wie Fig. 5. und das Profil Fig. 6. ſolches klar andeutet. Auf der Waſſerſeite gebe man dieſem Werke eine Doſſirung von 1 Schuh auf jeden Schuh Höhe. Auf der Land-

ſeite kann es ohne Böſchung ſeyn, weil es an dem Bruchufer anliegt. Die Höhe dieſer Deckwerke ſoll die Höhe des kleinſten Waſſers erreichen. Ober dieſer kann ein gewöhnliches Talud mit friſchen Verzäunungen angelegt, und ihre Zwiſchenräume, ſo wie die Krone gut bepflanzet werden, wie ſolches Fig. 6. Tab. IX. vorſtellet. Man giebt dieſen Deckwerken, wie bereits erinnert worden, keine weitere Verbindung, als an ihrem Anfange, damit ſie ſich, wie ſie vom Waſſer unterwaſchen werden, frey ſenken können.

Deckwerke, welche nur mittelſt denen vom Ufer in der ganzen Länge der zu verkleidenden Buchte gegen das Waſſer vorgeſchoſſenen Faſchinen gebauet werden, ſind keinesweges zu billigen, weil ſie ſich nicht ſetzen können, wenn das Ufer unterwaſchen wird, da ſie an ſelben in der ganzen Länge angeheftet und befeſtiget ſind, daher ſie ſich auch nicht lange erhalten können.

Uebrigens habe ich bereits die Fehler und Gebrechen aller Deckwerke früher aufgeklärt, weil ſie nur Palliativmittel ſind, und nur dem Uebel auf eine Zeit ſteuern, keinesweges aber die Urſache der Ausſchweifung der Ströme aus dem Grunde heben.

Als Nothmittel gegen Uferbrüche, deren Fortſchreitten ſchleunig geſteuert werden ſoll, kann die Beſetzung der beſchädigten Ufer mittelſt Rauchbäumen angerathen werden. Man pflegt zu dieſem Ende in das Ufer ſchmale Vertiefungen einzuſchneiden, an ihr Ende einen

ſtarken Pfahl einzuſchlagen, und an ſelben einen ſtark belaubten Baum mittels einiger gut zuſammen gewundener Bindweiden anzuhängen. Dieſe Bäume werden ſo nahe hinter einander gelegt, daß der Stromſtrich an ihnen abgleite, ohne das Ufer zu berühren. Dieſe Art von Schutzwehren leiſtet eine Weile gute Dienſte, nach und nach aber werden von dem Waſſer durch die Bewegung der Rauchbäume die Pfähle locker gemacht, und mehrmahlen ſammt den Bäumen fortgeſchwemmt. Will man auf dieſe Art eine Uferverſicherung etwas ſtandhafter machen, ſo befeſtige man jeden der Rauchbäume, wozu vorzüglich gut belaubte Felber, Pappeln, Erlen, auch Fichten und Tannenbäume genommen werden, noch beſonders mittels einer oder mehrerer ſchwerer Schotter- oder Steinfaſchinen, die man mit denen Baumäſten verbindet, an das Grundbett, und ſchlage noch hinter jedem Rauchbaume an ſeiner Mitte einen Pfahl in den Grund, damit ſogeſtalten letztere nicht zu ſehr hin und her beweget, und der Gefahr von dem Strom fortgeſchwemmt zu werden, ausgeſetzet werden. Dieſe Bäume, vorzüglich die drey erſtern Gattungen, werden, wenn ſie im Früh- oder Spätjahre eingeſetzet werden, ſich begrünen, und dem Ufer bald eine verwachſene Schutzwehre gewähren, welche wenigſtens ſo lange ihre guten Dienſte leiſten wird, bis die gehörigen Anſtalten zur ſtandhaften Verbeſſerung des Stromes ausgeführet ſeyn werden.

# Siebentes Kapitel.

## Von der Bepflanzung und Urbarmachung verſandeter Stromärme und anderer Anwüchſe.

Die Wirkungen zweckmäßiger Waſſergebäude und richtiger Bauanlagen in Strömen ſind gewöhnlich Verſandungen und Verſchlämmungen, welche die Ströme an jenen Stellen zurücklaſſen, aus deren Beſitz ſie durch die Macht des Waſſerbaues vertrieben werden. Es ſcheint, als wollten ſie ſich durch dieſen Abſatz der unfruchtbaren Schotterſteine für den Verluſt rächen, den ſie an dem Gebieth ihrer Rinnſale erleiden mußten. Indeſſen ſind aber eben dieſe Anwüchſe und Sandbänke, welche die vortheilhafteſte Gelegenheit darbiethen, den Strömen nicht nur engere Gränzen vorzuzeichnen, ſondern auch die Erzeugung jener Materia-

lien, durch welche ihren Ausſchweifungen am ſicherſten Einhalt gethan werden könne, mittelſt selber zu vermehren, und endlich dieſe unfruchtbaren Abſätze durch die Mitwirkung der Ströme ſelbſt in fruchtbare Gründe zu verwandeln, und mit ſelben dem Ackerbau einen Erſatz für jene Gründe zu leiſten, welche durch die Ausſchweifungen ausgearteter Ströme demſelben entriſſen worden.

Die Hydrotechnik lehrt nicht allein, wie Ströme in Ordnung zu erhalten, wie ſchädliche Seitenärme zu verſanden, und Einriſſe zuzulanden ſeyen, ſie zeigt auch die Mittel an, wie die Wirkungen zweckmäßiger Waſſergebäude benützt, wie verſandete Stromärme, und andere auſſer der Strombahne liegende Anwüchſe gehörig erhöhet, und in fruchtbare Gründe verwandelt werden können.

Die Urbarmachung der Sandbänke und Anwüchſe in Strömen und Flüſſen iſt eine äuſſerſt wichtige, für den Strombau nicht minder, als für die Kultur und deu Ackerbau höchſt nützliche Anſtalt, welche andurch erzielet wird, wenn Ströme veranlaſſet werden, ihren Sand und Schlam an jenen Stellen häufiger abzuſetzen, welche dem Strome abgewonnen worden, und zur Beurbarung geeignet gemacht werden wollen.

In denen Marſchländern pflegt der Fleiß der Seebewohner durch künſtliche Anlagen niederer nach verſchiedenen Richtungen angelegter Dämme (Schlickfänger) in denen einige Oeffnungen zum Eintritt des trü-

ben Gewäſſers, und des mit ſelben eingeführten Schlammes angelegt werden, durch welche ſelber bey eintretender Ebbe wegen der vor dieſen Oeffnungen angelegten Schirmen nicht wieder hinausgeführet werden kann, der See Land abzugewinnen.

Eine ähnliche Methode kann bey Strömen angewendet werden, welche ſo viel möglich benützt werden müſſen, die Beute, die ſie von den höhern Ufern abführen, in den tiefern wieder fallen zu laſſen. Bepflanzungen und Verzäunungen ſind an den Strömen jene Schlikfänger, mit welchen man die entſtehenden Anwüchſe erhöhen, und über ſelbe einen fruchtbaren Schlamm auffangen kann.

Die Arten dieſer Bepflanzungs- und Urbarmachungs-Anſtalten ſind mehrfach, die in Tab. XI. in der 6ten und 7ten Fig. umſtändlicher angedeutet ſind. Bald läßt man nach Fig. 6. in dem zu bepflanzenden Terrain runde Löcher a a a (am Niederrhein nennt man ſie Gänſegruben) auf die Tiefe von 1 bis 1½ Schuh nach ſich kreuzenden Richtungen ausheben, ſetzt in ſelbe einzelne Buſchen dünner 2 bis 2½ Fuß hoher Reiſer b b b, und verſchüttet ſie mit dem ausgehobenen Grund, wenn der Strom bey hohem Waſſer über dieſe Pflanzungen austritt, ſo wird das Waſſer durch die emporſtehenden Reiſer in ſeinem Laufe abgemattet, und während das Waſſer zwiſchen den Reiſern durchſikert, läßt es Schlamm und Sand vor denſel-

ben niederſinken; der Grund wird allmählig erhöhet, die Reiſer begrünen ſich im nächſten Frühjahre, und matten bey jeder Fluth durch die auswachſenden jungen Zweige den Strom immer mehr ab, der den Grund von Jahr zu Jahr ſichtbarer erhöhet, während die Pflanzen fortwachſen, und durch den abfallenden Saamen neue Anflüge veranlaſſen, welche über dem empor ſteigenden Grunde ſich immer verbreiten, und die Anſchlämmung deſſelben befördern, bis letzterer ſich ſo ſehr erhöhet hat, daß er nicht mehr von dem Waſſer überſtiegen wird. Bis dahin haben auch die Pflanzungen bereits eine anſehnliche Höhe erreicht, und vieleicht manche ausgiebige Ernte für den Faſchinenbau abgegeben. Es wird ſodann von den Umſtänden abhängen, ob ſelbe noch ferner erhalten, oder in ein Ackerfeld oder Wieſengrund verwandelt werden ſollen.

Bald läßt man auf der zu erhöhenden Sandbank in ſchräger nach dem Strom geneigter Richtung von 2 zu 2 bis 3 Klafter 6″ breite 12″ tiefe Gräben c c c ausheben, und in ſelbe eine Reihe 2 bis 2½ Schuhe hoher friſcher Felber oder Weidenreiſer ſetzen, und mit dem ausgehobenen Grund zuſchütten, durch dieſe zarten, und mit dem Waſſer ſpielenden Reiſer wird der Strom bey ſeinen Anſchwällungen nicht nur abgemattet, ſondern auch der Schlamm und Sand, den er bey Fluthen mit ſich führt, wird von dieſen Reiſern häu-

ſig aufgefangen, und ſogeſtalten der Grund noch eher, als nach der erſten Verfahrungsart erhöhet. Uebrigens geſchieht bey dieſer Methode das nähmliche, was bey der anfänglich beſchriebenen. Die Reiſer verwachſen ſich von Jahr zu Jahr deſto ſtärker, je mehr Schlamm zwiſchen ſelben abgeſetzet wird, und je mehr Auswüchſe erſtere erhalten, deſto mehr wird das Waſſer abgemattet, und um ſo häufiger muß der Schlamm und Sand zu Boden ſinken. Iſt nun die Erhöhung über das höchſte Waſſer gediehen, ſo kann der Grund entweder zu Pflanzungen noch fernerhin benützt, oder zum Ackerbau verwendet werden, wie es die Umſtände räthlich machen. e e (Fig. 6 Tab. XI) ſtellt eine ganz ausgewachſene Bepflanzung eines durch die Wirkung zweyer gegen einander gebauter Waſſerwerke todt gelaufenen, und verſchlämmten großen Seitenarmes vor, (am Niederrhein werden ſie Waarden genannt.) Durch dieſe Anſtalten werden beträchtliche Strecken gewonnen, für den Waſſerbau die beſten und wohlfeilſten Materialien erzeugt, und dem Strome engere Gränzen angewieſen, zwiſchen denen ſelber ſein Grundbett vertiefen, und ſogeſtalten eine Menge nachtheiliger Wirkungen hindanhalten kann, welche gewöhnlich die Folgen nicht gehörig begränzter Ströme ſind. Auch mit Verzäunungen und Flechtwerkeu kann man die Anſchlämmung und Erhöhung eines Anwuchſes zu Stande bringen, wenn nähmlich nach Fig. 1. nach einer ſchrägen

Richtung in der Entfernung von 10 bis 12 Schuhen friſche Rundpfähle geſchlagen, und dieſe auf 12 bis 14 Zoll hoch mit friſchen Weiden verflochten werden, zwiſchen welchen die Ströme ihren Schlam und Sand abſetzen. Allein nebſt dem, daß derley Flechtwerke, weil ſie einen zu ſtarken Widerſtand dem Waſſer leiſten, und letzteres nicht ſo wie die zarten Reiſer abmatten, mehrmahls am Grunde unterwaſchen und beſchädiget werden, ſo iſt auch ihre Anlage koſtbarer als der beyden ſo eben beſchriebenen Bepflanzungsarten, auch gehet die Wirkung langſamer als bey jenen vor ſich, dahero ihre Anwendung, auſſer in beſondern Fällen, nicht anzurathen iſt.

Hat man in der Gegend der vorzunehmenden Anheggerungen der Grundbette viele Auen und Weiden-Plantagen zu Gebothe, und will man mit geringen Koſten in kurzer Zeit einen Anwuchs befördern, ſo beſetze man die zu erhöhende Fläche nach ſchiefen Richtungen mit Felbern- Weiden- Pappel- oder Erlen-Bäumchen von mittlerer Größe, welche über die Sandbänke und Anwüchſe ſogeſtalten geleget und befeſtiget werden, daß hinter jeder Oeffnung zwiſchen zwey Bäumchen in der folgenden nächſten Reihe einer zu liegen komme, damit ſogeſtalten das austretende Waſſer in ſeinen Lauf aufgehalten und abgemattet werde, welches den Schlamm und Sand vor denſelben häufig erliegen laſſen wird. Dieſe Bäumchen werden an zwey

mit Hacken oder Nadeln verſehene Pfähle befeſtiget, und einige Aeſte mit Schotter gut beſchweret, bis die erſte Fluth vorüber iſt, wo ſodann ohnehin durch den abgeſetzten Schlamm und Sand ſelbe hinlänglich an dem Grund befeſtiget, und gegen das Fortſchwemmen geſichert werden. Dieſe Bäume begrünen ſich gleichfalls, und bringen die nähmliche Wirkung, wie die früher beſchriebenen Bepflanzungsmethoden vor. Die Natur pflegt an Flüſſen auf dieſe Art nicht ſelten die Sandbänke zu erhöhen. Sie läßt die von höhern Gegenden herabgeſchwemmten Bäume an den Untiefen erliegen, hinter ſelbe von Zeit zu Zeit immer mehr Schotter und Sand abſetzen, auf dieſen zarte Weiden- und Felberpflanzen aufſchieſſen, und zwiſchen ſelben den fruchtbaren Schlamm ſo lange niederſinken, bis er die Höhe erreichet hat, die nicht mehr von den gewöhnlichen Fluthen überſtiegen werden kann. Dieſe Pflanzen wachſen zu Bäumen empor, und bilden dichte Auen, welche beynahe an jedem Strom und Fluß bald größere, bald kleinere Strecken ſeiner Ufer begränzen, und den unumſtößlichſten Beweis jenes Ganges der Natur liefern, welcher der Kunſt zur Nachahmung dienen ſollte, wenn ſie ähnliche Wirkungen mit Erfolg und mäſſigen Köſten hervorbringen will.

Auf welche immer für eine der itzt beſchriebenen 4 Methoden die Erhöhung eines Anwuchſes oder verſchlämmten Armes erfolge, ſo iſt der Nutzen, der durch

ſelbe erreichet wird, von auſſerordentlichem Belange. Die Flußbette der Ströme erhalten engere Gränzen, zwiſchen welchen ſie mit vermehrter Kraft wirken, und die Unordnungen hindanhalten, denen ſie bey zerſtreuten Rinnſälen preis gegeben werden. Der Waſſerbau erhält durch die auf ſelben heranwachſenden Pflanzungen eine Schutzwehr gegen Einbrüche und Verwüſtungen ſeiner Ufer, und einen hinlänglichen Vorrath der beſten Baumaterialien, der Faſchinen, Pfähle und Wippen, welche zu neuen Eroberungen verwendet werden können, ohne von der Willkühr eigennütziger Grundeigenthümer abzuhängen, von denen mehrmahls die Faſchinenmaterialien gar nicht, oder in höchſt übertriebenen Preiſen erhalten werden können. Endlich der Ackerbau erhält einen nicht unbedeutenden Erſatz jenes Verluſtes, den er durch ausgeartete Ströme an denen abgebrochenen fruchtbaren Gründen erleiden muß.

Dieſe Bepflanzungsanſtalten habe ich zwiſchen Uirdingen und Nimwegen, vorzüglich an dem vormahls preußiſchen Antheil des Rheines in der größten Vollkommenheit angetroffen. Dort ſind große Diſtrikte, viele verſchlämmte Seitenärme, und weitläufige Anwüchſe durch derley Bepflanzungen zu einem beträchtlichen Geldertrag gebracht worden. Man nennt dieſe Pflanzungen Waarden, und das darauf erzeugte Holz Waardholz. Eigene Inſpektoren ſind angeſtellt, welche auf ihren Zuſtand, die gute Pflege, Er-

haltung und Schneidung des Faſchinenholzes zu wachen haben; alle drey Jahre werden derley Pflanzungen geärntet oder abgeſchnitten, binnen welcher Zeit ſie zu einem ſchönen ſchlanken Faſchinenholz aufwachſen. Kann eine Waarde für den eigenen Waſſerbau entbehret werden, ſo wird ſie in Wieſengrund oder Baufeld verwandelt und verpachtet, und der dafür gelöſte Betrag kömmt dem Waſſerbaufonde zu ſtatten. Dieſe preiswürdigen Anſtalten erleichtern den Waſſerbau in den dortigen Rheingegenden ausserordentlich, und man hat bereits bis zum Jahre 1777 es dahin gebracht, daß über den eigenen Bedarf eine anſehnliche Menge dieſes Holzes den Holländern zu ihren Faſchinengebäuden abgegeben werden konnte.

Ich überlaſſe es jedermann zu beurtheilen, ob die Nachahmung dieſer Anſtalten nicht wünſchenswerth für alle Länder, und es nicht von großem Nutzen wäre, ſolche an allen Flüßen und Strömen durch angemeſſene Befehle einzuführen. Man läßt Sandbänke und verlaſſene Stromärme, Anwüchſe und Inſeln in ihrer Unfruchtbarkeit erliegen, welche zu den fruchtbarſten Gründen durch Fleiß und Thätigkeit verwandelt, nicht allein den Strömen beſſere Gränzen ihrer Flußbette verſchaffen, ſondern auch die wohlfeilſten Materialien zu Faſchinengebäuden liefern könnten.

In Niederöſterreich, wo die Holzpreiſe zu einem hohen Grad geſtiegen, und eben dadurch der Fortgang des Faſchinenbaues äuſſerſt erſchweret iſt, weil man bey dem Mangel eigener, dem Waſſerbaufond gehöriger Pflanzungen das Faſchinenholz von den Eigenthümern der Auen, und denen anliegenden Gründbeſitzern um willkührliche Preiſe zu erkaufen gezwungen iſt, iſt dieſe Anſtalt, welche ich bey jeder Gelegenheit zu empfehlen und einzuführen bemühet war, von der höchſten Dringlichkeit, ohne welche der Strombau an der Donau niemahls in die gehörige Aufnahme kommen kann.

Alle Sandbänke, welche auſſer der Strombahne liegen, alle durch künſtliche Anlagen bewirkte Verſandungen und Anwüchſe ſollten jener Anſtalt, welcher die Beſorgung der Waſſergebäude obliegt, überlaſſen werden, und dieſe mit allem Eifer und Thätigkeit dieſe Pflanzungen empor zu bringen bemühet ſeyn. Dieſe Pflanzungen ſollten bloß zum Betriebe und Fortgang des Waſſerbaues beſtimmet ſeyn, und lediglich für ſelben verwendet werden dürfen, und wenn ſeiner Zeit ein oder anderer Diſtrict mit Vortheil zum Wieſen- oder Ackerbaugrunde genützet werden könnte, ſollte der dafür abfallende Pachtzins dem Fond, der dieſen Grund aus dem Waſſer hervorgeſchaffen hat, zu Guten kommen. Die Ströme müßten bald ein anderes Anſehen gewinnen, wenn dieſe nützliche Anſtalt

an ſelben allgemein eingeführet würde. Statt der unfruchtbaren Sandbänke, die das Bild der Verwüſtung und des zerſtörten Ackerbaues bey den Vorübergehenden erwecken, müßten lachende Auen, bewachſene Ufer, und ein zwiſchen ſelben unſchädlich ſich ſchlängender Strom den Anblick des Reiſenden ergötzen, eine viel größere Sicherheit der Uferbewohner und der Schifffahrt würde die Folge jener Anſtalten seyn, welche mit geringen Unköſten, und mit vieler Leichtigkeit an allen Flüſſen und Wäſſern, wenn man es nur will, eingeführet werden kann, und wenn den verwüſtenden Beſchädigungen der Ströme Einhalt gemacht werden will, auch ohne Verſchub eingeführet werden muß.

Ich kann dieſe Materie nicht verlaſſen, ohne die preiswürdigen Anſtalten zu erwähnen, welche in Abſicht auf die Erhaltung der Ufer mittels denen Bepflanzungen der Anwüchſe, an den preußiſchen Flüſſen überhaupt eingeführet ſind. Nicht allein ſind beſondere Verordnungen zur Handhabung einer zweckmäſſigen Strompolizey erlaſſen, ſondern auch zweckmäßige Vorſchriften ertheilet, wie ſich in Abſicht der Bepflanzungen zu benehmen, und überhaupt durch die gute Erhaltung der Dämme und Waſſerwerke die Sicherheit der Ufer, der anliegenden Gründe und der Schifffahrt gehandhabt werden ſolle. Nachdrückliche Strafen ſind für die Uebertreter dieſer Vorſchriften

beſtimmt, und die längſt den Flüſſen aufgeſtellten königlichen Beamten haben auf die genaue Befolgung derſelben zu wachen. Die Teich- und Uferordnung für die Lebuſiſche Niederung an der Oder vom 23. Juny 1717; die Ufer- Waard- und Hegerungs-Ordnung in dem ſouverainen Herzogthum Schleſien und der Grafſchaft Glaz dto Potzdam 12. September 1763; (Breslau) die Teich-, Ufer-, auch Graben- und Weg-Ordnung für den auf beyden Seiten der Oder zwiſchen Zellin und Oderberg gelegenen, neu bewalden, und urbar gemachten Niederbruch dto Berlin 23. Juny 1769; endlich die königlich preußiſche Waſſer- und Uferordnung für den Rheinſtrom im Herzogthum Cleve und dem Fürſtenthum Meurs dto Berlin 2. December 1774. enthalten viele nützliche auf jeden Strom mit den gehörigen Modificationen anzuwendende Vorſchriften, und liefern den Beweis, daß die Verbreitung der höchſt nützlichen Anpflanzungen, ſo wie vieler anderer guter Strompolizey-Anſtalten an den preußiſchen Flüſſen bereits ſeit langer Zeit ein Gegenſtand der beſondern Aufmerkſamkeit der dortigen Regierung geweſen ſeyen.

In Hrn. Eitelweins Anweiſung zur Conſtruktion der Faſchinenwerke ſind die weſentlichſten dießfalls in den preußiſchen Staaten beſtehenden Verordnungen angeführt.

Durch dieſe Anſtalt hat man nicht allein große Vorräthe an Faſchinenmaterialien längſt denen Ufern der Flüſſe erhalten, ſondern verhindert auch vielen Schaden und Verwüſtungen an den Flüſſen durch die Hindanhaltung jener eigenmächtigen Unfüge, denen mehrmahls Zerſtörungen ganzer Uferſtrecken, und andere höchſt nachtheilige Folgen an denen Flüſſen zugeſchrieben werden müſſen.

# Achtes Kapitel.

## Von den Bauanſchlägen über Faſchinenwerke, Ufereinfaſſungen, Deckwerke und Pflanzungen.

Zu jedem Bau muß vorläufig ein verläßlicher Anſchlag deren zu ſelben erforderlichen Materialien, Arbeiter, und ſonſtiger Erforderniſſe verfaſſet werden. Auf dieſen beruhet nicht allein die Ausmittelung der Unkoſten, welche zur Ausführung eines Baues erfordert werden, ſondern auch, welches noch wichtiger iſt, die Zweckmäßigkeit jener Diſpoſitionen, welche unumgänglich getroffen werden müſſen, um den Bau aus Mangel hinlänglicher Materialien, oder der erforderlichen Arbeiter, Fuhren und anderer Bedürfniſſe nicht einer nachtheiligen Stockung auszuſetzen, welche nicht ſelten den Untergang eines Baues zur Folge hat,

wenn ſelber, ehe er zu Stande gebracht worden, von den Fluthen überfallen wird.

Von den richtigen Diſpoſitionen hängt bey jedem Baue Ordnung, Oeconomie, und die Beſchleunigung der Arbeit ab; wenn der nöthige Vorrath jedes Materials zu rechter Zeit an Ort und Stelle beygeſchafft, die nöthige Anzahl Arbeiter aufgeſtellet worden, um in der beſtimmten Zeit alles Material zu erzeugen, die erforderlichen Schiffe oder Fuhren gemiethet worden, um das Material auf die Bauſtelle zu fördern, und überhaupt jene Erforderniſſe zu Handen geſchaffet worden ſind, welche bey dem Baue nothwendig ſind, um die Arbeit gehörig zu betreiben, ſo kann es, wenn übrigens ein geſchickter Bauführer das Werk leitet, an dem guten Erfolge nicht fehlen. Zu dieſem Ende iſt ein verläßlicher Bauanſchlag ein höchſt weſentliches Erforderniß, weil nur nach ſelben alle Anſtalten und Diſpoſitionen getroffen, und die ſämmtlichen Erforderniſſe bemeſſen werden können. Er iſt aber auch zur Beſtimmung der Unkoſten unentbehrlich, die man allerdings wiſſen muß, ehe man ſich zu einem Baue entſchließt, auch ſelbſt dann, wenn letzterer unausweichlich iſt, weil man in jedem Falle wiſſen muß, woher die erforderliche Summe beygeſchaffet werden müſſe, um nicht in dem beſten Fortgang des Baues aus Mangel des Geldes die Arbeit unterbrechen zu dürfen.

Nun wäre es freylich zu wünſchen, daß man bey

Waſſer- ſo wie bey Landgebäuden gleich richtige Anſchläge und Köſten-Ueberſchläge verfaſſen könnte; allein welchen Umſtänden und Zufällen ſind erſtere nicht unterworfen, welche bey Landgebäuden nicht ſtatt haben? Man arbeitet in einem Elemente, welches immer thätig und wirkſam ſich unaufhörlich unſern Unternehmungen entgegenſetzt, bald durch gähe Anſchwällungen unvollendete Arbeiten überfällt, und einen Theil derſelben mit ſich fortreißt, den Grund beträchtlich vertieft, und oft zweyfach die Köſten des erſten Anſchlages vermehrt, oder, wenn auch die Fluth ohne dem Werke zu ſchaden, abläuft, ſo iſt oft der Verluſt der Zeit, auf welche bey Waſſergebäuden alles ankömmt, empfindlicher, als ein mäßiger Schaden ſelbſt.

Der Grund, auf welchem Waſſergebäude in Strömen geführet werden, kann vorzüglich bey tiefen Strömen nicht immer genau geprüfet werden, oft vertieft er ſich während dem Bau beträchtlicher, als man es vermuthen konnte. Ungünſtige Witterung, anhaltende Regengüſſe, und mehrere derley Umſtände können den mühſamſten Uebrrſchlag beträchtlich verändern, und die Köſten mehrfach erhöhen.

Indeſſen, da ähnliche Umſtände nicht immer eintreffen, und einem Bauführer niemahls zur Laſt gelegt werden können, wenn er ſich anders aus Mangel zweckmäſſiger Diſpoſitionen nicht eines ſträflichen Zeitver-

ſäumniſſes ſchuldig gemacht hat, ſo muß ſich doch jeder Waſſerbaumeiſter alle Mühe geben, nach den Umſtänden, die er erhoben, oder mit Grunde vorzuſehen glaubt, einen wo nicht vollkommenen, doch möglichſt annäherenden Anſchlag nach der Lage der Umſtände zu verfertigen. Gründliche Erfahrungen und genaue Beobachtungen, die man über zweckmäſſig ausgeführte Bauwerke, und die bey ſelben verwendeten Materialien und Arbeiter angeſtellt, und das Verzeichniß der verſchiedenen Arbeits- und Material-Preiſe, welche in dieſer oder jener Gegend Statt finden, ſind die vorzüglichſten Mittel, jeden Bauführer zu dem gewünſchten Zwecke zu führen. Erſtere lehren, wie viel von dieſem oder jenen Materiale auf ein beſtimmtes Körper-, Flächen- oder laufendes Maaß erforderlich ſey; wie viel Arbeiter erfordert werden, um dieſe oder jene Quantität deſſelben zu erzeugen; wie viel Fuhren oder Schiffe verwendet werden müſſen, um die nähmliche Quantität an die Bauſtelle zu fördern. Letzteres unterrichtet ihn von den Preiſen der Materialien, der Arbeiter, Fuhren, und aller ſonſtiger Erforderniſſe. Hier äuſſert ſich wieder ein zweyter Anſtand, der die Verfertigung der Ueberſchläge zu Waſſerarbeiten nicht wenig erſchwert.

Materialien, dergleichen man bey den Strom- und Flußgebäuden gebraucht, haben beynahe an keinem Orte einen beſtimmten Preis; bald wachſen ſie häuf-

ger, bald ſeltener nach Verſchiedenheit der Gegend, bald werden ſie von dieſem Grundbeſitzer verweigert, von einem andern nur um einen übertriebenen Preis abgegeben. Die Arbeits- und Fuhrlöhne wechſeln ebenfalls bey jeder Gegend, und ſo lange an den Flüſſen für die Erzeugung eigener Faſchinenmaterialien, die Anwüchſe, Anſchlämmungen und Verſandungen nicht beſonders beſtimmt, und denen Waſſerbau-Directionen eingeräumet, ſo wie in Abſicht der Arbeiter ein gewiſſes Syſtem eingeführet wird, wird man niemahls auf richtige Ueberſchläge eben ſo wenig, als auf ökonomiſche Bauführungen Rechnung machen können.

Ich werde hier nur überhaupt eine Anleitung über das Erforderniß der verſchiedenen Materialien bey den Faſchinengebäuden geben. Ihren Preiß überlaſſe ich jedem nach den örtlichen oder andern Umſtänden zu beſtimmen, und ſich von Fall zu Fall darüber bey Einreichung ſeiner Bauvorſchläge und Ueberſchläge zu rechtfertigen. Auf 1 Kubik-Klafter Faſchinenwerkes, wenn ſolches nicht in einem tiefen Waſſer gebauet wird, können angenommen werden:

36 bis 40 Faſchinen.
Die doppelte Anzahl Pfähle.
4½ bis 6 lauff. Klafter Wippen.
108 Kubik-Schuh Beſchwerungsmateriale.

Wo die Waſſertiefe beträchtlich iſt, können angeſchlagen werden:

45, 50 bis 55 Faſchinen.

doppelt ſo viel Pfähle.

7 bis 10 Klafter Wippen.

72 bis 80 Kubik-Schuhe Beſchwerungsmaterial *).

Die Erfahrung lehret, daß 5 Mann in langen Sommertagen, wenn die Faſchinenreiſer nicht zu weit zugetragen werden dürfen, 70 bis 100 Faſchinen verfertigen können. Eben dieſe 5 Mann können in einem Sommertage 150 Klafter Wippen verfertigen **). Ueberhaupt kann für eine laufende Klafter gut und tüchtig gebundener Wippen oder Würſte 1 kr. als Bindelohn angenommen werden.

Auf einer Fläche von 2 ¼ Jochen, die meiſtens mit ſchönen ſchlanken Faſchinenholz verwachſen, und von einem mittelmäſſigen verlaſſenen Stromarm durchſchnitten war, der den 9ten Theil der ganzen Fläche einnahm, ſind 3400 Faſchinen und 200 Wippen, jede

*) Bey dieſem Anſchlag habe ich angenommen, daß die Faſchinen mit Ketten zuſammengezogen werden, weil jede Faſchine dadurch viel dichter wird, und ſomit mehr Materiale enthält, als wenn ſolche ohne dieſer Beyhülfe gebunden wird.

**) Dieſe Anzahl iſt unter meiner Leitung von Concurenz Arbeitern, denen ich jedoch einen billigen Gedingslohn pr. 2 Soldi vom Stück, oder 34 kr. von 30 Faſchinen zuſicherte, im Jahre 1775 verfertiget worden.

60 Schuhe lang, verfertiget, und 1500 Rundpfähle erzeuget worden.

Aus Lerchen- oder Schwarzfährenholz geſpaltene Handpfähle können 150 bis 200 Stück in einem Tage von einem Arbeiter geliefert werden. Aus Buchen- oder Eichenholz können 100 bis 150 Stück Rundpfähle, oder wenn das Holz nicht zu weit herbeyzutragen iſt, 250 auch 300 Stücke in der nähmlichen Zeit verfertiget werden. Das dazu erforderliche Holz muß beſonders behandelt werden, und richtet ſich nach den Lokal-Preiſen jeder einzelnen Gegend.

Wenn Faſchinen zu Lande beygeführet werden müſſen, ſo muß die Beyführung nach ihrer Anzahl verhandelt werden; ein zweyſpäniger Wagen ladet 40 bis 45 auch 50 Faſchinen, je nachdem ſie friſch oder trocken, feſter oder leichter gebunden ſind. Handpfähle ladet ein Wagen 5 bis 600.

Die Beyführung des Beſchwerungsmaterials muß nach Truhen oder Schiffen behandelt werden, welche genau bemeſſen werden müſſen. Iſt ein Platz in der Nähe des Baues, der regelmäßig aufgegraben werden kann, ſo kann die Beyführung nach der Anzahl der in der Grube ausgehobenen Kubikklafter bezahlet werden, wo ſich dann der Preis nach der Entfernung, und jenem Verdienſte, der an dem Orte des Baues für einen Tagarbeiter Statt finden kann, richten muß.

Wird der Schotter auf flachen Sandbänken, wo

keine ordentlichen Gruben gegraben werden können, an der Oberfläche zuſammen geſcharrt, und von etwas weitern Diſtanzen beygeführt, ſo berechne man nur das Maaß der Truhen, in welchen die Zufuhr geſchieht, und unterſuche, wie viele derſelben eine Kubikklafter ausmachen, vergeſſe aber nicht dabey die Dichtigkeit, welche der auf Sandbänken gegrabene Schotter beſitzt, mit der Lockerheit, die derſelbe in der Truhe hat, zu vergleichen, die ſich beynahe wie 1 : $\frac{5}{4}$ verhält. Wird der Schotter in Schiffen geführt, ſo kann das Kubikmaaß andurch beſtimmet werden, wenn in dem Schiffe durch vorgelegte Läden und Bretter ein regulärer Raum hergeſtellet wird, der jenes Gewicht faſſet, welches das Schiff ertragen kann, wobey die Tiefe der Eintauchung an der äuſſern Seite des Schiffes bemerket werden muß. Nach dieſer kann die Qantität jedesmahl controllirt, und die Beyführung entweder nach Klaftern, welche durch den Inhalt der Schiffsladung in Erfahrung gebracht, oder nach der Zahl der Schiffsladungen behandelt werden können. Das Aufgraben und Einführen des Schotters in die Schiffe kann nach dem nähmlichen Maaßſtab oder nach der Klafter behandelt, für das Ausladen aber die Hälfte des Lohnes bezahlt werden, welchen man für das Aufgraben und Einladen behandelt hat.

Der Verbindungsgraben wird klafterweiſe, ſo wie die Doſſirung der Ufer, wo ſolche Statt findet, behandelt.

Die Arbeit bey dem Faſchinenlegen, oder der eigentliche Bau des Faſchinenwerkes muß niemahls überhaupt ins Geding übergeben werden. Dieſer erfordert eine Aufmerkſamkeit und Genauigkeit, welche bey Gedingarbeiten ſelbſt unter der beſten Aufſicht nicht erwartet werden kann. Gedinge können höchſtens nur bey einzelnen minder wichtigen Arbeiten, als bey dem Baue der Decklagen, oder der Beſchotterung derſelben Statt finden, wobey jedoch genau die Höhe beſtimmt werden muß, auf welche der Schotter allenthalben aufgeführet werden ſoll; auch kann die Zutragung der Faſchinen und ihre Verpfählung nach der Anzahl der Stücke, nach Schocken oder Pfunden den Arbeitern ohne Anſtand verdinget werden, weil ohnehin jederzeit der Kribb- oder Buhnenknecht die Legung und Einwerfung der zugebrachten Faſchinen zu beſorgen hat. Die Erfahrung lehret, daß ein Kribbknecht täglich 400 auch 500 Stück Faſchinen legen und befeſtigen könne, wenn es an Leuthen, die ſolche tragen, nicht gebricht.

Da übrigens bey Faſchinengebäuden mit aller Thätigkeit gearbeitet werden muß, ſo thut man wohl, wenn man die Arbeitsleute durch eine billige Behandlung zum Fleiße aufmuntert, und ihren guten Willen, welcher zur Beſchleunigung des Baues nicht wenig beyträgt, zu gewinnen ſucht.

Erfordern es die Umſtände, daß auch bey der

Nacht gearbeitet werde, ſo muß die gehörige Abwechslung der Arbeitsleuthe geſchehen. Die Nacht wird ſo wie der Tag bezahlt, und man muß: wenn dieſelbe zu Hülfe genommen werden muß, mehrere Wachen ausſtellen, damit ſich die Arbeitsleuthe nicht verlaufen, oder hinter denen Faſchinenhaufen verſtecken, zu welchem Ende in dem Umfange der Arbeit einige Feuer unterhalten, und die Aufſicht verdoppelt werden muß.

Bey Anpflanzungen müſſen die Löcher oder Gräben, welche man zur Einſetzung der Reiſer machen läßt, nach dem Kubikmaaß berechnet werden. 72 Currentklafter Gräben können ſammt dem Einſetzen der Reiſer, und dem Verſchütten mit 30 bis 40 kr., das Schneiden und Zutragen der Reiſer und ihr Einſetzen insbeſondere mit 20 kr. bezahlet werden.

Bey Bepflanzungen der Ufer wird die Doſſirung, ſo wie die Gräben, wenn die Uferverſicherung nach Fig. 2. Tab. XI. vorgenommen würde, nach dem cubiſchen Inhalt der auszuhebenden Erde verdingt. Das Einſetzen der Reiſer, und die Bewürſtung des Taluds kann bey der im Profil Fig. 1. dargeſtellten Methode nach der Anzahl der eingeſetzten Faſchinen vom Stück mit $\frac{1}{2}$ kr., für die Bewürſtung nach der laufenden Klafter ebenfalls mit $\frac{1}{2}$ kr., bey der im Profil 3 entworfenen nach der laufenden Klafter mit 1 kr.; nach dem Profil 4 die Bewürſtung der Ufer, und Bepflanzung der Zwiſchenplätze die Quadratklafter mit 1 $\frac{1}{2}$ kr.

verdinget werden. Die Würſte müſſen mit friſchen Rundpfählen an das Talud genagelt werden, damit Letztere ſich auch verwachſen. Ihre Länge von 1 ½ Schuhen, ihre Dicke von 1 ½ Zoll iſt zureichend. Auf jede Klafter ſoll ein Pfahl mit einem Hacken oder einer Nadel eingeſchlagen werden, damit die Würſte feſtgehalten, und nicht fortgeſchwemmt werden können.

Von der laufenden Klafter einer 12 Zoll hohen Verzäunung, ſammt Einlegung der vorſpringenden Reiſer und Ausfüllung der Zäune mit Schotter und Erde, können 4 kr. bezahlet werden.

Bepflanzungen der Ufer mit bloſſen ½ bis 1 Zoll dicken, auf jede 10 Zoll einzuſetzenden, und zu verſtoſſenden Stupfern können nach der Quadratklafter mit 2 bis 3 kr. bezahlet werden. Da es ſchwer iſt, bey ähnlichen Arbeiten in Hinſicht der Arbeitspreiſe eine beſtimmte Richtſchnur an die Hand zu geben, weil die Arbeitslöhnung all zu willkührlich, und die Concurrenz oft zu geringe iſt, um durch ſelbe die billigſten Preiſe zu erzwingen, übrigens aber auch vieles auf die Art der Arbeit ankommt, wie ſolche gefordert und angeordnet wird, um entweder einen höhern oder leichteren Vergleich zu ſchlieſſen, ſo habe ich obige Preiſe nur zu einiger Richtſchnur an die Hand geben wollen, welche nach den verſchiedenen Local-Umſtänden vermindert oder erhöhet werden können, je nachdem der Taglohn höher oder niederer als jener iſt,

auf welchen obige Preiſe gegründet ſind, welcher auf 30 kr. angenommen worden. Um übrigens meinen Leſern noch mehrere Behelfe bey ähnlichen Arbeiten zur Beurtheilung der zu verdingenden Arbeitspreiſe an die Hand zu laſſen, ſo will ich hier noch jene anfügen, welche in des preußiſchen Hrn. geheimen Oberbaurathes Eytelwein Anweiſung zur Conſtruction der Faſchinenwerke enthalten ſind.

Nach ſeinen Erfahrungen werden auf 1 Kubik-Ruthe der Faſchinenwerke erfordert:

8 Schock Faſchinen 9′ lang, 1′ dick *).
5 Ruthen Wippen.
12 Schock Bindweiden zu den Wippen.
4 Schock Faſchinenpfähle.
4 Schachtruthen Erde.

Bey Coupirungen ſetzt er 1 Schock Faſchinen,
½ Schock Pfähle, und
4 Schock Bindweiden mehr an.

## Arbeitslohn.

1 Schock Faſchinen, wenn ſie von Strauch oder Kopfweiden gehauen, und zweymahl gebunden werden,

*) Ein Schock enthält 60 Stück, eine Kubik-Ruthe 8 Kubik-Klafter oder 1728 Kubik-Schuh. Eine Schacht Ruthe 144 Schuh. Eine Fime am Nieder hein 150, und ein Pfund in Nieder-Oeſterreich 240 Stück.

koſten mit Ausſchluß der Bindweiden 4 ggr.; werden die Reiſer von ſehr hohen Weiden genommen, 5 ggr. Wenn die Reiſer auch mit bezahlt werden, iſt der Preis unbeſtimmt, und koſtet ſodann das Schock auf der Stelle 12 ggr., auch 2 Thl.

Auf einen Morgen 3 bis 4jähriger Weiden-Pflanzungen können 10 bis 20 Schock Faſchinen erzeuget werden. 5 Ruthen lange Wippen, auf alle 8 Zoll zu binden, und die Bindweiden zu ſchneiden koſten 9 Pf. bis 1 ½ ggr., oder das Schock 2 bis 3 Rthl. Ein Bund oder 2 Schock Bindweiden koſten im Ankauf 9 Pf. bis 1 ½ ggr., werden ſie durch eigene Arbeitsleuthe geſchnitten und zubereitet, koſtet der Lohn bis 6 Pf. 1 Schock friſcher Pfähle aus Kühnernholz zu ſägen, zu ſpalten und zu ſpitzen koſtet 1 bis 2 Rthl., eben das wird bezahlt, wenn die Pfähle aus Weiden oder eiſenen Knippeln gehauen werden; wird aber das Holz zugleich bezahlt, ſo koſtet das Schock 8 Pf.; 1 Quadratruthe Spreitlage (Decklage) wenn alles dazu geliefert wird, ohne dem Beſchwerungsmateriale koſtet 2 Thl.; 1 laufende Klafter Uferrauchwehre nebſt Abflachen der Ufer 1 bis 2 Thl.; die laufende Klafter 3 Schuhe hoher Flechtzäune, wenn Pfähle und Flechten dazu gegeben werden, 4 Thl.; 1 Schachtruthe Erde mit Schubkarren auszuheben, auf 50 bis 80 Schritte zu verführen 6 bis 8 Thl.; ſolche über 12 Schuhe hohe Gerüſte zu führen, 12 Thl.

Wird die Erde in Kähnen beygeführt, zahlt man Stromabwärts auf 500 Schritt, die Schachtruthe mit 12 bis 16 Thl., mit Einſchluß der Kahnenmiethe; 1 Schock Faſchinen bey den Bau zu verlegen, Würſte dazu zu binden, die Bindweiden zu ſchneiden, die Würſte zu ſtecken, ſolche mit Pfählen zu benageln, und einzurammen koſtet bey Buhnen 8 bis 10 Thl.; bey Coupirungen 12 Thl; 1 Schock Faſchinen auf 1 Meile zu verführen, ſammt Auf- und Abladen 16 ggr. bis 1 Thl.; 1 Schock Faſchinen zu Waſſer Stromabwärts zu verführen, auf die Entfernung von 1 bis 3 Meilen 5 ggr.; auf 4 bis 6 Meilen 6 bis 8 ggr.; Stromaufwärts werden auf das Schock 2 bis 3 ggr. auch mehr zugelegt, wenn die Faſchinen weiter zugetragen werden; 1 Schock Faſchinenpfähle auf ½ Meile zu Land zuzuführen koſtet 1 bis 2 ggr. *). Ein zweyſpänniger Wagen ladet 8 bis 10 Schock.

Nach dieſem Anſatz würde die Kubik-Ruthe eines Faſchinenwerkes auf 35 bis 40 Thl., ſomit eine Kubik-Klafter auf 5 Thl. im höchſten Anſchlag zu ſtehen kommen. Am Niederrhein koſtet 1 Kubik-Ruthe nach der, im I. Band des Wiebekingſchen Waſſerbaues

*) Dieſer Fuhrlohn ändert ſich, nachdem die Reiſer der Faſchinen friſcher oder dürrer, ſomit ſchwerer oder leichter ſind.

gegebenen Verſicherung 50 Thl.; ſomit die Kubik-Klafter bey 6 fl. 15 kr.

An unſern Flüſſen kommt die Klafter an 7, 8, 9 bis 10 fl., je nachdem das Materiale näher oder weiter genommen wird, in Niederöſterreich aber noch viel höher zu ſtehen, wo der theure Holzpreis, und der hohe Arbeits- und Fuhrlohn die Köſten ſehr erhöhen.

Ueberhaupt hängt die Beſtimmung der Unkoſten, und der Preis einzelner Materialien ſo ſehr von den Local-Verhältniſſen und einer Menge anderer Umſtände ab, daß ſich ſchwer etwas mit Gewißeit darin beſtimmen läßt. Am Verläßlichſten wird ein Bauführer, der eine Flußſtrecke zu reſpiziren hat, ſich in den Stand geſetzt finden, annähernde Ueberſchläge und Anſchläge zu verfaſſen, wenn er nach den verſchiedenen Flußſtrecken ſich in die Kenntniß der einzelnen Preiſe der Materialien der Arbeits- und Fuhrlöhne ſetzen, und aus der Rechnung nach wahren Grundſätzen aufgeführter einzelner Bauwerke die verwendete Quantität der verſchiedenen Materialien mit dem Körper-Inhalt der erſtern vergleichen wird, wornach er ſich den ſicherſten Maaßſtab zur Beurtheilung der Material-Erforderniſſe bey ähnlichen Gebäuden, und des zu ſelben erforderlichen Köſtenaufwandes entwerfen kann.

# Anhang zum vierten Kapitel

## über die Behandlung der Ströme ꝛc.

Enthaltend:

Die königliche preußiſche Waſſer- und Ufer-Ordnung für den Rhein-Strom in dem Herzogthum Cleve und Fürſtenthum Meurs, dd. Berlin den 2. December 1774.

Mit einer Karte.

---

(Nebſt beygefügten Bemerkungen.)

## Wir Friedrich, von Gottes Gnaden König von Preußen, Markgraf von Brandenburg ꝛc.

Thun kund und fügen hiermit jedermänniglich zu wiſſen: Nachdem bey verſchiedenen Vorfällen bemerket worden, daß durch Veränderung derer Ufer an den Haupt-Strömen, die bald anwachſen, bald abbrechen, viele Irrungen über ſothane Anwächſe, deren Zueignung und bisherige Beförderung durch Pflanzen, Kribb- und Waſſerwerke entſtanden ſind, welche theils wegen der Unvollſtändigkeit, theils Ungewißheit der bisherigen, entweder beſchriebenen, oder nur auf Gewohnheit beruhenden Waſſer-Rechte nicht ohne weitläuftige und langwierige Proceſſe haben entſchieden werden können: ſo haben Wir nöthig gefunden, ein Waſſer- und

Ufer=Recht vorzuſchreiben, welches auf alle bekannte Fälle einſchläget, wornach von nun an alle vorkommende, und noch nicht rechtshängige Streitigkeiten beurtheilet und entſchieden werden ſollen 1).

Damit aber ſolches deſto deutlicher ſeyn, und der Grund von demjenigen was darin verordnet worden, deſto klärer erſehen werden möge, ſo haben wir einige Erklärungen und generale Grundſätze, ſo in nachſtehenden §§. 1 bis 14 vorkommeu, vorausſetzen, auch eine Charte anfertigen laſſen, woraus die bey dem Rhein=Strome exiſtirende Fälle ſich anweiſen laſſen.

---

1) Ströme und Flüſſe ſind ein Eigenthum des Staates, ſchon aus dieſem Grunde, und weil ihre Behandlung und Leitung auf das allgemeine Wohl, auf den Handel, die Schifffahrt und den Ackerbau, ſo wie auf die Geſundheit ganzer Landſtriche, welche durch willkührliche und eigenmächtige Leitungen und Verbauungen der Flüſſe in faulende Sümpfe verwandelt werden können, einen ſo wichtigeu und entſchiedenen Einfluß hat, können keine Privaten einen Anſpruch, noch weniger ein Recht auf Anwüchſe, Sandbänke

und Anſchlämmungen in Flüſſen und Strömen ſich anmaſſen, von deren eigenmächtigen oder zweckwidrigen Bepflanzungen und Benützungen mehrmahlen die größten Unordnungen, und die nachtheiligſten Folgen abhängen. Laissez pousser un jonc, ſagt der Verfaſſer der Soirées helvetiennes mit allen Grund, au milieu d'une riviere; ne l'arrachez pas, et soiez sûr qu'avec les années la, où il y a un jonc, il y aura une isle. Ströme und Flüſſe müſſen frey und unangetaſtet von den willkürlichen Eingriffen und Benützungen der Privat-Adjacenten ſeyn; nur der Staat hat das Recht über die Strombette, und alle in ſelben entſtehenden Veränderungen, über die Beſitznehmung und Benützung der Anwüchſe und Sandbänke zu verfügen. Die Erhaltung der Ufer, in ſo weit ſelbe die Beſchützung der hinter ſelben gelegenen Felder, Dorfſchaften und Häuſer befördert, iſt zwar ein Gegenſtand der Obliegenheit der einzelnen Eigenthümer, die jedoch nur unter öffentlicher Aufſicht Statt finden ſoll; aber ſo weit es auf die Regulirung der Strombette, auf die Erhaltung durch Kunſt angelegter Treppel- und Zugwege ankommt, nur ein Gegenſtand der öffentlichen Staatsverwaltnng, von derer Gutbefinden es einzig abhängt, zum Vortheil der Adjacenten gewiſſe Anordnungen zu verfügen, die immer dem Hauptzweck, nähmlich jenem der Erhaltung der

Flüſſe untergeordnet ſeyn müſſen, und nach Umſtänden ſollen abgeändert oder gehoben werden können, im Ganzen aber ſo beſchaffen ſeyn ſollten, daß der Staat als Strom-Eigenthümer niemahls von denen Adjacenten, ſondern nur Letztere von Erſteren abzuhängen hätten, dahero auch die Entſcheidung aller bey Strömen vorkommenden, auf ihren Rinnſal und das Flußbett Bezug habenden Streitigkeiten ſich lediglich auf den Ausſpruch jener Behörde zu gründen hat, welcher die Aufſicht der Flüſſe und des Waſſerbaues anvertrauet iſt *).

Eine zweckmäſſige Ufer- und Strom-Ordnung iſt allerdings eine ſehr nützliche und nothwendige Anſtalt, aber nur in jener Rückſicht, daß die Strombewohner von ihren Pflichten und Schuldigkeiten beſtimmt unterrichtet, in den Fall geſetzet werden, ihre Pflichten in Abſicht auf die Unverletzbarkeit der Flüſſe pünctlich zu erfüllen, keinesweges aber um vermeintliche Rechte gegen den Staat und jene öffentliche Anſtalt zu behaupten, der die Beſorgung

*) Von dieſer Art iſt auch gegenwärtige Ufer-Ordnung für den Rhein, welche nur als eine Waſſerbau-Ordnung, keinesweges als ein Waſſer-Recht angeſehen werden kann, weil ſie nur in ſo weit, als die den Strom-Adjacenten eingeraumten Befugniſſe mit dem Beſten und der Erhaltung des Stromes ſelbſt vereinbarlich ſind, ihre Kraft erhält.

der Flüſſe übertragen iſt, und welcher auch das Befugniß eingeräumet werden ſollte, über derley Angelegenheiten zu entſcheiden, die theils als Waſſerpolizey, theils als ſolche Gegenſtände, welche zur Beförderung des Waſſerbaues, und des guten Zuſtandes der Flüſſe dienen, angeſehen werden können.

Jede Ufer- und Waſſer-Ordnung ſolle denen bey der Regulirung der Ströme zu handhabenden Grundſätzen untergeordnet ſeyn, und den angränzenden Ufer-Bewohnern kann nur in ſo weit die Beſitznehmung, Benutzung und Anpflanzung der entſtehenden Anwüchſe, Inſeln und Verſandungen eingeräumet werden, als ſolche mit denen beſtimmten Regulirungs-Linien eines Stromes vereinbarlich ſind. Es fließt daraus die Nothwendigkeit, daß eine vollkommene Ufer-Ordnung ſich auf eine vollſtändige gehörig bearbeitete Strom-Carte gründen müſſe, in welche jene Hauptrichtungen verzeichnet werden müſſen, welche nach reifer Combinirung aller Umſtände zu dem künftigen Lauf der Ströme feſtgeſetzet, und am zweckmäſſigſten befunden werden. Dahero nur jene Theile, welche auſſer der Direction gedachter Stromgränzlinien fallen, ein Gegenſtand der Benützung und Cultivirung ſeyn können, die übrigen hingegen in das eigentliche Strombett einfallenden unangetaſtet belaſſen werden müſſen, damit einestheils dem Strom die Arbeit nicht er-

ſchwert werde, ſich den für ihn beſtimmten ordentlicheren Rinnſal ſeiner Zeit durchzuarbeiten, anderntheils aber die denen angränzenden Uferbewohnern eingeraumten, dem Strom entriſſenen Anwüchſe nicht wiederum zerſtöret werden dürfen, und ſogeſtalten zu keinen Beſchwerden, oder gar zu Entſchädigungs-Forderungen Anlaß gegeben werden möge. Die Wichtigkeit guter Stromkarten wird daher abermahlen bey dieſer Gelegenheit beſtättiget, und es fällt allerdings auf, daß ohne letztern weder in Abſicht auf die Leitung, noch die gute Erhaltung der Ströme etwas gedeihliches, und im allgemeinen nichts zweckmäſſiges an Strömen und Flüſſen veranlaſſet werden könne.

Die dieſer Ufer- und Waſſer-Ordnung anliegende Karte des Rheinſtroms iſt zwar nur zur Erklärung deren in ſelber aufgeſtellten Beyſpiele angefertiget worden, allein Sie liefert doch einen Beweis, daß der Waſſerbau an dem Rhein ſeiner übrigen Vorzüge ungeachtet, meiſtens nur nach einzelnen Stromſtrecken, nicht allzeit, nach einem das Ganze umfaſſenden Syſtem berückſichtiget wurde, und auf örtliche Sicherheit einzelner Strecken bey der Beſtimmung des Befugniſſes, Anwüchſe in Beſitz zu nehmen, und zu bepflanzen, mehr als auf eine Hauptrichtung und Regulirung der Strombahne Rückſicht genommen wurde, wovon ſelbſt der in der anliegenden Karte dargeſtellte Theil des in einer

§. 1.

Die Veränderungen an den Ufern der Ströme durch Abbruch und Anwuchs entſtehen dadurch: das ſie einen ſchlangenförmigen Lauf und die größte Tiefe ihres Flußbettes nicht in der Mitte haben, ſondern dieſe allezeit, und mit ſelbiger die Gewalt des Waſſers, bey dem einen Ufer näher, und von dem andern gegenüberliegenden Ufer mehr entferrt iſt, maſſen, wenn die Ströme in gerader Linie flöſſen, und die größte Tiefe in der Mitte hätten, weder Abbruch noch Anwachs entſtehen würde.

---

ſehr nachtheiligen Richtung abſtrömenden Rheinſtromes keinen undeutlichen Beweis liefert, welchem von Urdingen bis Schenkenſchanz eine zweckmäſſigere Richtung hätte ertheilet werden können, durch welche der höchſt gefährliche, rechtwinklichte Anfall gegen das Ufer e e e e vor der Citadelle bey Weſel hätte vermieden, ſo wie den übrigen Ufern mehrere Sicherheit verſchaffet werden können, wie ich ſolches in dem II. Band dieſes Theiles umſtändlicher erweiſen werde, in welchem die in dieſer Stromſtrecke aufgeführten Waſſerwerke und Bauanlagen umſtändlicher beſchrieben werden ſollen.

§. 2.

Nun aber entſtehet im erſten Falle, wo nähmlich die mehreſte Tiefe, der Anfall und Druck des Waſſers dem einen Ufer näher iſt, ein abbrechendes Ufer, auf welches der Strom anfällt, deſſen Erdreich abreiſſet, und ſothanes Ufer nach dem Strome ausgebogen 2) machet. In dem andern Falle aber, wo der Strom und deſſen Tiefe, mithin die Gewalt des Waſſers, von dem Ufer abweichet, wie bey dem, dem abbrechenden gegenüber liegenden eintrifft, ein anwachſendes, nach dem Strome ſich einbiegendes Ufer.

Alſo ſind in der anliegenden Karte alle Ufer (*a*) anwachſend, der Strom weichet von ihnen ab, und ſie ſind alſo gegen den Strom eingebogen; hingegen ſind alle Ufer (*e*) abbrechend, der Strom fället auf ſie an, ſie weichen von demſelben, und ſind alſo ausgebogen;

---

2) Der Verſtändlichkeit wegen ſollte der Ausdruck ausgebogen vielmehr durch das Wort concav, ſo wie das einliegende Ufer durch convexes Ufer erſetzet werden.

mithin liegen alle gegen dem Strom eingebogene Ufer, am Anwachs, und alle gegen dem Strom ausgebogene Ufer am Abbruch.

§. 3.

Die Erde oder andere Materie, als Steine, Kies und Sand ſo durch den anfallenden Strom, nach Maaßgabe deſſen mehreren oder minderen Geſchwindigkeit von einem Ufer abgebrochen oder abgewaſchen wird, wird von dem Strom durch die Tiefe ſo lange fortgeführet, bis ſie durch nach und nach mehr dazu kommende Materie, ſich ſo ſehr häufet, und ſo ſchwer wird, 3) daß der Strom ſie nicht mehr

3) Dieſer Ausdruck iſt nicht ganz richtig, die von dem Strome abgeriſſene Materien, als Stein, Kies und Sand, werden keinesweges durch eine größere Anhäufung ſchwerer, das ſpecifiſche Gewicht der Sand- und Schotterſteine bleibt immer das nähmliche, ob ſie einzeln oder in größerer Menge von dem Strome fortgeführet werden; alles beruhet auf der Geſchwindigkeit, und der daraus entſpringen Stoßkraft, ob die abgelöſten Grundtheile weiter fortgeführet, oder auf dem Grund abgeſetzet werden; wo die Geſchwindigkeit des Stroms,

fortführen kann, ſondern liegen laſſen, und nach einem andern Ufer übergehen muß, indem ihm an dieſem Ufer durch die abgebrochene Materie die Tiefe verſtopfet, und der Lauf gehemmet wird, wodurch denn, in ſo ferne in einem Abbruche noch wieder ein Anwachs, und von einem, vom Strome ausgebogenen Ufer, ſucceſſive ein dagegen eingebogenes wird. Z. E. die an dem abbrechenden Ufer (*e*) abgebrochene Materie verſtopfet ſchon den Strom in (*a*) ſeinem Lauf, leget ſich daſelbſt als ein Anwachs nieder, und nöthiget den Strom ſeinen Lauf nach dem gegenüberliegenden Ufer (*ee*) zu nehmen.

---

es ſey durch die übermäſſige Verbreitung des Bettes, oder durch eine Schwellung von unten ermattet, und nicht mehr zureichet, die von oben herabgeführten Grundtheile weiters fortzuführen, ſinken Letztere auf den Grund nieder, an dem ſie eine Erhöhung bilden, vor und über welcher immer mehrere Grundtheile erliegen bleiben, bis ſie einen Rücken und Anwachs bilden, der den Strom zur Aenderung ſeines Rinnſales beſtimmet.

§. 4.

Es entſtehet alſo aus dem Abbruch eines Ufers oberhalb, der Anwachs von dem nemlichen Ufer unterhalb, und zwar je ſtärker der Abbruch oberhalb iſt, deſto ſtärker wird der darauf folgende Anwachs unterhalb.

Z. E. wenn der Abbruch des Ufers (*e*) bis (*x*) ſich fortſetzte, ſo würde der Anwachs (*a*) bis in (*z*) ſich anlegen 4).

---

4) Allerdings wird, wenn der Abbruch von e nach x erfolget, der Strom die abgeriſſenen Grundtheile an dem convexen Ufer f f anſetzen, weil bey denen in ſolchen Strecken obwaltenden ungleichen Geſchwindigkeiten zwiſchen einem concaven und convexen Ufer vielfältige Widerſtröme entſtehen, welche die abgeriſſenen Theile mit ſich fortführen, und endlich an dem Grundbette längs dem convexenUfer ſo lange abſetzen, bis durch die unverhältnißmäſſige Verengung des Strombettes das gegenüberſtehende concave Ufer einen gewaltigen Abbruch erleidet, oder wenn es durch ein Bleswerk, oder andere Waſſerwerke gedecket worden, Leztere ganz unterwaſchen, und endlich über den Haufen geſtürzet werden. Daraus iſt die gefahrvolle Lage ſolcher Strom-Gegenden, und insbeſondere jene

§. 5.

Der Strom würde alſo, das in (z) mehr verſtopfte Flußbette, durch den Abbruch an dem Ufer (ee) wieder erſetzen müſſen.

---

in der anliegenden Karte von Weſel zu entnehmen. Das concave Ufer e e war vormahls durch ein Bleßwerk gedecket, dieſes ward von dem Strom, der ſich in dieſer ſtarken Buchte über 70 Schuh vertiefte, unterwaſchen, und größtentheils zerſtöret. Im Jahre 1777 deckte man dieſes Ufer zur Beſchützung der dahinter liegenden Citadelle mit drey vorſpringenden ſoliden Faſchinenwerken. Sie thaten mehrere Jahre einen guten Widerſtand, allein der immer zunehmende Anwuchs an der gegenüber liegenden Seite ſchmählerte das Strombett über das Verhältniß. Die Tiefe längſt den Faſchinenwerken nahm immer zu, der gerade Anfall des ganz winkelrecht herabſtrömenden Rheinſtroms wirkte gewaltig gegen dieſe Werke, welche hinter ihren hackenartigen Vorſprüngen ſtarke Widerſtröme verurſachten, und ſich ſelbſt ihren Grund immer mehr ausſpühlten, bis ſie der Gewalt des ſo nachtheilig anfallenden Stroms nachgaben, und ſtarke Beſchädigungen erlitten, denen in dieſer critiſchen Lage, ſo lange der Strom keine andere Richtung erhält, und die Urſache der nachtheiligen Wirkungen nicht gehoben wird, unmöglich ſtandhaft abgeholſen werden kann.

Hieraus folget, daß je größer der Anwachs eines Ufers an der einen Seite iſt, deſto größer wird der Abbruch des entgegen liegenden Ufers auf der andern Seite.

§. 6.

Es folget alſo ferner hieraus, daß ein jedes anwachſendes Ufer (*a*) ein abbrechendes Ufer (*e*) gegen ſich über liegen hat, et vice versa.

§. 7.

Dieſe Veränderungen der Ufer dirigiren den Strom, und verurſachen, daß deſſen Lauf, je länger, je krümmer wird, folglich je länger, je mehr Abbrüche und Anwächſe formiret; denn, es iſt aus dem vorhergehenden §. 5. evident: daß, ſo ſehr wie der Anwachs (*a*) zunimmt, ſo ſehr wird der Strom nach der andern Seite in das abbrechende Ufer (*ee*) übergedrungen, und ſein Lauf mehr gekrümmet 5).

5) Aus dieſem erhellet die Nothwendigkeit, ähnliche in Unordnung gerathene Strecken mittels Durchſchnitte zu verbeſſern, weil ohne dieſe der Anwachs

§. 8.

Weil die Abbrüche und Anwächſe eines und deſſelben Ufers von oben, mit dem Lauf des Stromes nach unten zu, ihre Seriem fortſetzen: ſo folget hieraus, das der Untertheil des Abbruchs, nach und nach den darauf folgenden hervorragenden Obertheil des Anwachſes ergreifet, und die Materie, ſo er da abbricht, im Fall das darauf folgende einwärts ſich zurück ziehet, oder im Abbruche begriffen iſt, an dem Untertheile deſſelben (f) längſt der hervorſtehenden Linie, in dem darauf folgenden Abbruche niederleget; mithin dienet der Untertheil (g) eines jeden anwachſenden Ufers allemahl zu Deckung des Obertheiles (f) des darauf folgenden abbrechenden oder ſich zurückziehenden Ufers, woferne nicht eine Inſel oder gegenüber angelegte Kribbe, oder eine Hervorragung des gegenüber liegenden Ufers, ſolches verhindert.

---

einerſeits, anderſeits der Abbruch immer mehr zunimmt, welchem zuletzt durch keine Mittel hinlängliche Schranken geſetzet werden können.

§. 9.

Es ſind alſo die Anwächſe an ihrem Obertheile ſchädlich, weil ſie den Strom in das gegenüber liegende abbrechende Ufer überdringen; (§. 5.) an ihrem Untertheile hergegen ſind ſie nützlich, weil ſie das darauf folgende abbrechende Ufer an ſeinem Obertheile decken, und den Strom aus demſelben ablenken. (per §. präced.) 6).

§. 10.

Nach denen Erfahrungen, die man von dem Laufe der Ströme hat, weiß man, daß ſolche auch zum öftern, drey, vier, und mehr Theile oder Kanäle auf dieſer Charte mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeichnet, formiren, daß ſich ganze Inſeln oder Mittel-Gründe I und S in denſelben anlegen, und daß dadurch die Tiefe dem

---

6) Anwüchſe können nur in ſolchen Gegenden nützlich ſeyn, wo ſie die dem unſchädlichen Lauf eines Stromes entſprechende Richtungslinie an concaven Ufern ausfüllen. Jeder Anwachs, welcher den Strom ſeine geradere Richtung zu verändern, und gegen über einen Abbruch zu veranlaſſen geeignet iſt, iſt ſchädlich.

Haupt-Strom (3) entzogen, und nach den entgegen liegenden abbrechenden Ufern getrieben wird.

Dieſes alles entſtehet aus keiner andern Urſache, als, eines Theils, wenn die abgebrochene Materie zu häufig wird, und die Mitte des Stromes in K verſtopfet, andern Theils aber, weil die abgebrochene Materie von verſchiedener Schwere iſt, davon der Strom die ſchwereſten und gröbſten Theile, gleich oben, an dem Anwachſe anfängt, liegen zu laſſen, die leichteſten und feinſten Theile aber weiter mit fortführet, und dieſe erſt an dem Untertheile des Anwachſes liegen läßt. Da nun dieſe leichten Theile mehrentheils aus Triebſand beſtehen und nicht zuſammenhaltend ſind, ſo werden ſie leicht durch den Ueberfall des Stroms auseinander geriſſen, und dadurch entſtehen die Kanäle 1, 2, 4, 5 und 6. 7).

7) Auch Bäume, Wurzeln und Stöcke, welche bey Fluthen von den höhern den tiefern Gegenden überliefert, und an ſeichten Stellen der Strombette abgeſetzet werden, veranlaſſen Sandbänke, welche nach und nach zu größeren Inſeln erwachſen, die den Strom in mehrere Aerme theilen.

§. 11.

Es entſtehen auch im dritten Falle Inſeln, wenn der Hauptſtrom bey ſtarken Eisfahrten gänzlich verſtopfet wird, und ſich ein neues Flußbette durch das feſte Land reiſſet; dieſes geſchiehet aber ſehr ſelten, und iſt ein Vorfall, worin der Strom von allen ſeinen Regeln abweichet 8).

---

8) Wenn Strombette verſandet, ihr Grund erhöhet, und ſogeſtalten der Waſſerſpiegel in die Höhe getrieben wird, ſo ereignet ſich nicht ſelten, daß Ströme, wenn ſie an dem einen oder andern Ufern eine Vertiefung, oder einen alten verlaſſenen Rinnſaal antreffen, bey hohen Fluthen einen beträchtlichen Theil ihres Waſſers in ſelben abflieſſen laſſen, wodurch in dem Hauptbette die Höhe des Waſſerſtandes und die Kraft des Stromes noch mehr ab-, die Verſandung aber zunimmt, und der Rinnſaal, in welchen der angeſchwollene Strom ſich ſtürzte, ſogeſtalten vertiefet und erweitert wird, daß, wofern nicht ſchleunige Abhülfe verſchaffet wird, der Hauptſtrom gar leicht ſich nach dieſer neuen Richtung einen anderen Weg bahne, vorzüglich wenn dieſer kürzer, folglich die Geſchwindigkeit in ſelben größer, oder der Einlauf mit dem obern

§. 12.

Alle Anwächſe, ſie mögen an dem feſten Lande, oder an Inſeln ſich anlegen, erhalten die Materie, wovon ſie erzeuget werden, von oben, mit dem Laufe des Stromes.

§. 13.

Wenn nun alle Stücke, die auf die Ufer der Ströme anſchlieſſen, oben Abbruch, und unten Anwachs hätten, ſo würde ſich, beynahe unten an jedem Stücke, ſo viel anlegen, als oben abgebrochen wäre (§. 3.), und es würde nach der natürlichen Billigkeit keinen Widerſpruch leiden, daß dasjenige neue Land, welches ſich unten anlegte, dem Eigener des Stückes zugehörete, dem es oben abgebrochen wäre 9).

---

Strom eine geradere Richtung bildet, als jene in dem alten Rinnſal iſt.

9) Aber wie würde es um die Ströme ſelbſt, und die Sicherheit der Ufer ausſehen, wenn jeder Eigner ſeinen Anwachs behaupten und bepflanzen würde, einer würde des andern ſeine Beſitzungen zerſtören, und die Flüſſe in die gröſten Unordnungen gerathen.

§. 14.

Da aber viele Stücke an einem Abbruche, und wiederum viele Stücke an einem, auf den Abbruch folgenden, Anwachſe liegen, die verſchiedenen Eignern zugehören, mithin ungewiß iſt, wem die Particuln dieſes oder jenes Anwachſes, und in welchem genauen Verhältniſſe, vorhin zuſtändig geweſen ſind, ſo entſtehet die Frage: Welchem Eigener gehöret der Anwachs nach Recht und Billigkeit zu, der andern abgebrochen iſt?

Hierüber ſind bisher öftere Streitigkeiten entſtanden. Dieſe und übrige bey dem Rhein-Strome vorkommende Fälle, in ſo weit ſolche nicht ſchon vor Publication dieſes Geſetzes, ſo auf künftige Fälle gehet, rechtshängig gemacht worden, zu entſcheiden, verordnen Wir, und ſetzen zu einem beſtändigen Rechte und zur Ufer-Ordnung für Unſere Clev- und Meurſiſche Provinzen an dem Rheine hiermit feſt.

## Erſtes Kapitel.

### Von dem Anwachſe, der ſich an dem nähmlichen Ufer unten angeleget hat, von welchem er oben abgebrochen iſt.

§. 15.

Aller Anwachs, der ſich von ſelbſt, nach dem natürlichen Laufe des Stroms, an einem Ufer feſt anleget, gehöret denen Eignern zu, die mit ihren Stücken an ſolches Ufer anſchlieſſen, vor welchem ſich der Anwachs niederleget, und zwar einem jeden nach der Länge oder Breite, mit welcher ſein Stück auf dem Ufer ſich endiget, aus den §. 4 und 13 angeführten Urſachen.

Z. E. in der beygefügten Karte gehöret der Anwachs (*aa*) dem Eigner A, und der Anwachs (*b*) dem Eigner B. 10).

10) Derley Anwüchſe können nur in ſo weit den angränzenden Eignern überlaſſen werden, als ſie

§. 16.

Es ſoll aber ſolcher Anwachs an ſeinem Obertheile nicht bepflanzet, noch durch andere Waſſerwerke vermehret werden dürfen aus den §. 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 9 angeführten Urſachen; im Gegentheil ſoll derſelbe, ſo viel möglich, durch Kribben, die an dem gegenüberliegenden Ufer anzulegen ſind, ſo ferne es die Richtung des Stroms erfordert, weggetrieben werden.

§. 17.

Desgleichen ſoll auch kein Aufſchlag von Weiden oder andern Holze, der auf ſolchen ſchädlichen Anwächſen von ſelbſt entſtehen mögte, geduldet, ſondern ſo fort vou den Eignern ausgeriſſen werden, worauf Unſere Strom-Befahrungs-Commiſſion, und der Waſſerbaumei-

innerhalb den Gränzen der Haupt-Directionslinie eines zu regulirenden Stromes liegen, auſſerdem können derley Anwüchſe den erſtern niemahls zugeſprochen werden, weil auf ſelbe, da ſie zur Verbeſſerung der Laufbahne fortgeſchaffet werden müſſen, der Staat als Eigenthümer ſeiner Flüſſe den erſten und vorzüglichſten Anſpruch haben muß.

ſter genau Achtung geben, und die Ward-Aufſeher inſtruiren müſſen, daß ſie an Unſern Domainen-Anwächſen dergleichen ſchädlichen Aufſchlag nicht aufkommen laſſen, auch da, wo Particuliers denſelben nicht wegſchaffen, ſolcher auf ihre Koſten ausgeriſſen werde.

§. 18.

Damit nun durch Vermehrung und Bepflanzung der ſchädlichen Anwächſe, dem entgegen liegenden Ufer kein mehrerer Abbruch zugefüget werden möge: ſo verbiethen Wir hiermit bey zwanzig Rthlr. Strafe alle eigenmächtige Pflanz- und Kribb-Arbeit auf allen Anwächſen, mit Aufhebung der, in dieſem Stücke bisher vorgewandten, ſchädlichen Gewohnheiten, und verordnen, daß die Eigner derer Stücke, welche an einem Anwachſe anſchlieſſen, den ſie zu bepflanzen Willens ſind, ſich zuförderſt von Unſerer Strombefahrungs-Commiſſion und dem Waſſerbaumeiſter, bey welchem ſie ſich bey den gewöhnlichen Strombefahrungen, welche 8 Tage vorher, in jeder am Rhein liegenden Schau bekannt gemacht werden ſollen, addreſſiren, und von ihnen die

nöthige Anweiſung geben laſſen können, wie weit derſelbe dem entgegen liegenden Ufer unſchädlich iſt, mithin bepflanzet, oder auf eine andere Art vermehret werden kann, wobey die Strombefahrungs-Commiſſion und der Waſſerbaumeiſter dahin zu ſehen haben, daß kein hervorſpringendes Ufer mit Weiden und Strauchwerk bepflanzet werde; hingegen bey zurückſpringenden Ufern haben ſie die Bepflanzung anzubefehlen, und der Intereſſent kann dieſelbe nach und nach ſo weit in den Strom hinein pouſſiren, bis ſein Ufer aufhöret, ein einwärts gebogenes zu ſeyn, und die gerade Uferlinie erreichet 11).

---

11) Dieſe Linie ſollte eigentlich jederzeit durch jene Gränzen, welche man dem Strom bey der für ſelben entworfenen Regulirung vorgezeichnet hat, beſchränket werden, und die Strom-Befahrungs-Commiſſion, der Waſſerbaumeiſter oder Navigations-Ingenieur ſollten vorzüglich nach den für jeden Fluß zu beſtimmenden Gränzlinien ſeines beſſer zu ordnenden Laufes, auch jene Richtungen feſtſetzen, bis zu welchen die Anpflanzung der Anwüchſe von den Eigenthümern der anſtoſſenden Gründe geführet werden dürfte.

Z. E. der Anwachs (*aa*) und (*b*) darf nicht bepflanzet werden, weil er den Strom mehr in das gegenüberliegeude Ufer überdringen, und den Abbruch daſelbſt vermehren würde; hingegen kann der Anwachs (*c*) von dem Eigner C, mit Nutzen bepflanzet werden, weil der Strom dadurch aus dem darauf folgenden abbrechenden Ufer abgelenket, und nach dem entgegen liegenden anwachſenden Ufer übergedrungen wird. (per §. 9.)

§. 19.

Die Bepflanzung der Anwächſe, wenn ſolche zugelaſſen werden, ſoll nicht gerade durch, und in rechter Linie, ſondern mit einem Abfalle von einem Fuß auf jeder Ruthe Strom herab geſchehen; z. E. wenn der Anwachs von dem Eigner C in Beſitz genommen und bepflanzet werden wollte: ſo ſoll damit nicht nach Direktion der Linie (*i k*) und (*l m*) über den Anwachs (*c*) aus (*k*) in (*o*) und aus (*m*) in (*q*) gerade durchgegriffen werden, ſondern es ſollen die Linien (*i k*) und (*l m*) auf jede Ruthe einen Fuß in (*p*) und (*r*) abfallen, aus den im 3. 4. und 9. §. angeführten Urſachen.

§. 20.

Damit nun hierunter kein Mißbrauch vorgehen, und ſchädliche Anwächſe bepflanzet werden, oder auch nützliche Anwächſe unbepflanzet liegen bleiben mögen: ſo verordnen Wir hiermit, das Unſere Strombefahrungs Commiſſion, und der Waſſerbaumeiſter alle Jahre bey Bereiſung des Stroms, den auf die anwachſenden Ufer anſchlieſſenden Eignern unentgeldlich anweiſen ſollen, welche Anwächſe ſie befördern dürfen oder nicht, und was für Werke ſie dazu anzulegen haben, wovon eine ſchriftliche Anweiſung mitzutheilen, 12) und von jedem Eigner zur Regiſtrirung bey dem Protocolle der Schau zu präſentiren iſt.

§. 21.

Dagegen, wenn jemand ohne Anweiſung einen ſchädlichen Anwachs durch Kribben oder Pflanzungen vermehren würde, ſo ſoll der Waſſerbaumeiſter ſolche ſogleich auf Koſten

12) Dieſe Anweiſung ſolle ſich genau auf die bey der Befahrungs-Commiſſion vorfindige Stromkarte beziehen.

des Eigners ausreiſſen laſſen, und das Factum Unſerer Krieges- und Domainen-Kammer anzeigen, welche daſſelbe unterſuchen, und ſodann nach der Vorſchrift des 18. §. beſtrafen ſoll.

§. 22.

Da aller Anwachs dem Eigner des Stückes zugehöret, an welchen ſich derſelbe zuerſt feſt anleget, (§. 15.) ſo kann derſelbe auch von dem Eigner des Stückes proſequiret werden, ſo lange er ſich noch nicht an ein anderes Stück feſt angeleget hat, ſondern durch einen Waſſerſtrang noch davon geſchieden iſt, wenn er auch ein oder mehrere unterhalb belegene Stücke vorbey ſtriche; z. E. der Anwachs (*c*) ſtriche bis in (g) den Stücken D und E vorbey, ſo können die Stücke D und E denſelben nicht in Beſitz nehmen, ſo lange er noch mit einem Waſſerſtrange (*h*) davon abgeſondert iſt; (§. 8.) ſondern er gehöret dem Eigner C, und ob er zwar ſolchen nur auf Erlaubniß und Anweiſung der Strom-Befahrungs-Commiſſion und des Waſſerbaumeiſters bepflanzen darf: ſo ſoll ihm doch freyſtehen, in ſignum occupationis et poſſeſſionis, ſolchen an ſeinem

Grunde contigu ſeyenden, und von den benachbarten unterwärts noch durch einen Waſſerſtrang ſeparirten Anwachs, ſo weit er es von ſeinem Grunde trockenes Fuſſes thun kann, in Gegenwart der Strombefahrungs-Commiſſion oder des Waſſerbaumeiſters, des Deichgräfen und zweyer Heimräthe der Schau, mit Adcitation der Intereſſenten, wenn das Waſſer nicht niedriger als ſub Nr. 4. des Pegels iſt, zu begehen und zu umgeben. Da denn, wie weit ſolches, den gegenüberliegenden Gründen vorbey, geſchehen iſt, ein ſchriftliches Protocoll abgefaſſet, und dem Occupanti auf ſeine Köſten in beweiſender Form mitgetheilet, auch deſſen Regiſtrirung zu den Schauacten befördert werden muß.

§. 23.

Wenn aber ſolcher Anwachs von demjenigen, dem er feſt angeländet, wie vorſtehet, nicht bepflanzet, oder durch Begehung, oder auch Anlegung ihm erlaubter Waſſerwerke nicht in Beſitz genommen wäre, und durch Vermehrung des Anwachſes unterwärts, oder mehrere Ausländung des Waſſerſtanges, auch von

den untern Eignern begangen, mit einem Wagen befahren oder angekribbet werden könnte und wollte, ſo ſoll ihnen ſolches, ſo weit es von dem obern Eigner, mit dem der Anwachs zuerſt contigu geworden, nicht geſchehen, erlaubt ſeyn. Wenn z. E, der Anwachs (c) mit ſeinem unterſten Ende (g) an dem Stücke E ſich angeleget hat, ſo ſtehet dem Eigner E frey, ſolchen in Beſitz zu nehmen, jedoch darf er damit dem Stücke D nicht vorbeygehen, ſondern muß demſelben, nach deſſen Breite ſeinen Anwachs liegen laſſen, wenn derſelbe auch noch lange Jahre durch den Waſſerſtrang (*h*) von D abgeſondert bliebe. (§. 12.)

§. 24.

Wenn auch der Eigner C den Anwachs vor dem Stücke D alsdenn noch in Beſitz nehmen wollte, wenn das Stück E ſeinen Theil ſchon in Beſitz genommen hat, ſo kann ſolches geſchehen, ſo lange die Lanke (*h*) noch nicht ſo weit aufgeländet iſt, daß der Anwachs von dem Stücke D ab, bey mittelmäſſigen Waſſer trockenen Fuſſes begangen werden kann, welches bey ordinairen Waſſer, wenn es nicht

unter Nr. 4 des Pegels iſt, vom Eigner ſub D, in Gegenwart glaubhafter Zeugen, dargethan werden muß; denn der Anwachs iſt dem Stücke C angeſtoſſen, und iſt deſſen Beſitznehmung unterworfen, ſo lange er von dem Eigner gegen über nicht trockenes Fuſſes begangen werden kann, oder, wie hiernächſt folget, angekribbet, auch mit einem Wagen befahren worden, und dergeſtalt die Beſitznehmung präveniret worden iſt.

§. 25.

Wollte der Eigner D den Waſſerſtrang (*h*) mit einer Kribbe zumachen, und dadurch den Anwachs, welcher dem unterhalb liegenden Abbruch nützlich iſt, nach der Breite ſeines Stückes befördern und in Beſitz nehmen, ſo ſoll ihm ſolches, wenn er von dem Eigner C nicht occupiret wäre, nicht verwehret, ſondern ihm der Anwachs belaſſen werden; jedoch ſoll ſolche Beſitznehmung in Gegenwart Unſerer Strombefahrungs-Commiſſion, des Waſſerbaumeiſters und der Eigner C und E geſchehen.

§. 26.

Nicht weniger, wenn der Waſſerſtrang (*h*) ſo hoch aufgeländet wäre, daß der Eigner D oder E durch denſelben mit einem, mit ſo viel Miſt, als auf einen mit 4 Pferden beſpannten Wagen geladen zu werden pfleget, beladenen Wagen, bey mittelmäſſigen Waſſer an Nr. 4. des Pegels, durch denſelben fahren könnte, ohne darinne ſtecken zu bleiben, ſo ſoll ſolches als eine Beſitznehmung gelten, ſo lange nähmlich der Eigner C den Anwachs noch nicht in Beſitz genommen hat.

Es ſoll aber ebenfalls dieſer Actus in Gegenwart der Strombefahrungs-Commiſſion des Waſſerbaumeiſters, und der ober- und unterhalb liegenden Eigner, z. E. ſub C und F geſchehen.

§. 27.

In Fällen, wo bey Theilung eines trocken anliegenden, befahrnen oder gemeinſchaftlich angekribbten Anwachſes, unter verſchiedenen Nachbarn und Intereſſenten Streit entſtünde, ſoll ſolche dergeſtalt geſchehen, daß von

den Enden eines jeden althufigen, und vor der Zeit des Anwachſes ſich befundenen Landes nach deſſen Breite am Anwachſe, Linien gegen den Strom gezogen werden; jedoch alſo, daß ſelbige auf jede Ruthe einen Fuß, den Strom herunter, von dem alten Alignement des Stücks abweichen und abfallen.

# Zweytes Kapitel.

## Von Abwendung des Abbruchs.

§. 28.

Es ſoll auch ein jeder Eigner gehalten ſeyn, ſeinen nützlichen Anwachs zu vermehren, beſonders, wenn dadurch der Strom aus dem darauf folgenden abbrechenden Ufer abgelenket werden kann, aus den §. 8 und 9 angeführten Gründen, als: der Eigner C muß ſeinen Anwachs zum Beſten des darauf folgenden abbrechenden Ufers an den Stücken D E F G

durch Pflanzungen und Kribben vermehren 13).

§. 29.

Wenn demnach die Eigner der am Abbruche liegenden Stücke D E F G, oder die hinter dem Bannteiche liegende Beerbte, oder ihr Deichſtuhl nöthig finden, den Anwachs (*c*) durch Anlegung einer Kribbe (*d*) zu befördern, und, den Anfall des Stroms von ſich abzulenken, ſo ſoll dem Eigner C ſolches bekannt gemacht, und ihm frey gelaſſen werden, die Krib-

13) Ich würde im vorliegenden Falle dem Eigenthümer C niemahls erlauben, ſeinen Anwuchs zum Vortheil des darauf folgenden abbrechenden Ufers an denen Stücken D E F G durch Pflanzungen und Kribben zu vermehren; ſogeſtalten wird der Strom in eine noch geradere Anfallslinie gegen das bedrohete Ufer e e gebracht, welches um deſto heftiger angefallen und beſchädiget werden müßte, auch würde der Strom ſich gerade in dem unter G einmündenden Fluß ſtürzen, während ſelber, wenn dieſer Anwachs nicht fortgeſetzt wird, in einem ſanfteren, wenn gleich noch immer ſtarken Bogen bey ſelben vorüberſtreichen würde.

be (*d*) auf ſeine eigene Koſten, oder auf gemeinſchaftliche Koſten mit dem Eigner D anzulegen, und dagegen den Anwachs zu profitiren. Wenn er aber eine ſolche Kribbe anzulegen nicht vermögend wäre, oder aus andern Urſachen ſolches weigerte: ſo ſoll den Eignern D E F G, oder den Beerbten hinter dem Bannteiche frey gelaſſen werden, dieſe Kribbe auf gemeinſchaftliche Koſten anzulegen.

Es kann aber alsdann der Eigner C ſo wenig, als der Eigner D den Anwachs, ſo ſich hinter und unterhalb der Kribbe (*d*) anleget, prätendiren, ſondern dieſer gehöret denjenigen zu, die die Kribbe angeleget haben, wenn ſich derſelbe auch in der Länge, durch das ganze abbrechende Ufer bis in (*ee*) und in der Breite durch das gegenüber liegende anwachſende Ufer bis in (*ff*) erſtreckte 14).

---

14) Dieſer §. ſollte auch dahin auszudeuten ſeyn, daß, wie es aus der Natur der Sache fließt, in allen Fällen, wo entweder bey der Unvermögenheit oder Unthätigkeit der Strombewohner auf öffentliche Koſten eine angefochtene Strecke beſchützet, und gegen fernere Abbrüche gedecket wird, alle durch die ausge-

§. 30.

Denn da die Richtung eines jeden Stroms das beſte Mittel iſt, wodurch die Abbrüche der Ufer, und alle entſtehende Unordnungen verhindert und abgewendet werden können: (§. 1.) ſo ſollen auch vorzüglich ſolche Werke angeleget werden, welche die Richtung des Stroms befördern. 15.)

---

führten Bauanlagen und Waſſerwerke gewonnene Anwüchſe zum Vortheile jener Caſſe, aus welcher die Auslagen beſtritten werden, in Beſitz genommen, und benützet werden ſollen; andurch würde man an den meiſten Flüſſen die ſchönſte Gelegenheit erhalten, jenes Faſchinenmateriale, welches zu Waſſergebäuden erforderlich iſt, an den eroberten Gründen ſelbſt zu erzeugen, und endlich letztere auch als Wieſen- oder Ackerland zu benützen, wenn ſie ſich bereits hinlänglich erhöhet hätten.

15) Dieſer Grundſatz kann bey Projectirung der Stromregulirungen nicht genug anempfohlen werden. Die Urſache eines Uebels und Schadens heben iſt viel zweckmäſſiger, als ihre Wirkungen durch eine bloſſe örtliche Hülfe unſchädlich machen wollen, da letztere, wenn erſtere gehoben iſt, von ſelbſt aufhören.

§. 31.

Wenn demnach die Eigner der am Abbruch liegenden Stücke, oder die Beerbten, ſo mit ihrem Bannteiche auf dem abbrechenden Ufer liegen, die zu Richtung des Stromes nöthige Kribbe (*d*) nicht anlegen wollten, oder aus Unvermögen nicht anlegen könnten, ſo ſoll Unſere Krieges- oder Domainen-Kammer ſolche anlegen, und der Anwachs ſodann Unſerer Waſſerbau-Kaſſe zuflieſſen. Sollte aber auch Unſere Krieges- und Domainen-Kammer dergleichen Werke nicht anlegen können, und ſich jemand anders finden, der ſich erböthe, ſolche Werke auf ſeine Koſten anzulegen, und dagegen den Anwachs zu profitiren, ſo ſoll demſelben ſolches zugelaſſen, und ihm dagegen der Anwachs abgetreten, und als ſein Eigenthum überlaſſen werden, ſo wie er in dem §. 28. dieſer Rhein-Uferordnung beſchrieben worden, wovon Wir ſodann auch Unſere Domainenſtücke nicht ausnehmen, ſondern den Anwachs, der ſich ſolchenfalles bey denſelben anlegen möchte, gerne cediren wollen; geſtalten Wir, und alle auf dergleichen abbrechenden Ufer anſchlieſſende

Beerbte, von der Anlage ſolcher Werke genug profitiren, indem der Abbruch dadurch abgewendet wird.

§. 32.

Alle abbrechende Ufer ſollen entweder durch Kribben, die den Anfall des Stroms ablenken, oder durch andere Werke, nach Möglichkeit von dem Abbruche befreyet werden. (p. §. §. 4. und 7.) 16).

§. 33.

Wenn aber die Eigner derer Stücke, welche Abbruch leiden, nicht vermögend ſind, darzu die erforderlichen Koſten aufzubringen, welche zum öftern den Werth derſelben überſteigen

16) Bey der Auswahl der Mittel, einen Waſſerſchaden wiederum herzuſtellen, oder eine Stromſtrecke zu verbeſſern, muß bey ſchiffbaren Flüſſen vorzüglich auf die Sicherheit der Schifffahrt Rückſicht genommen, und daher die Anhäufung der Kribben und vorſpringenden Waſſerwerke ſo viel es möglich an Stellen vermieden werden, wo ſie der Schifffahrt gefährlich werden könnten.

mögten: ſo ſollen alle dabey profitirende, und in einer Gemeinheit mit einander liegende Beerbte, als ganze Schauen, ꝛc. darzu beytragen; wenn jedoch dadurch die nöthigen Koſten auch nicht aufgebracht werden könnten, ſo ſoll das gemeine Land beytreten, und den Abbruch leidenden zu Hülfe kommen, weil ſolches die Regeln der Societät und die Rettung einer oder mehrer contribuirenden Univerſitäten erfordern.

§. 34.

Da es bey Deckung der abbrechenden Ufer und Ablenkung des Stroms aus denſelben, hauptſächlich auf eine gute Diſpoſition der nöthigen Kribben und Waſſerwerke ankommt, dagegen aber genugſam bekannt iſt, daß durch üble Anlage derſelben großer Schade entſtanden iſt, ſo verordnen Wir hiermit: daß niemand, er ſey wer er wolle, weder an ſeinen eigenen, noch an andern Gründen Waſſerwerke oder Kribben anzulegen berechtiget ſeyn ſoll: es ſeye dann, daß Unſere Strombefahrungs-Commiſſion, und der Waſſerbaumeiſter ſolche anzulegen gut befunden, und deren

Richtung gegen den Strom angewieſen hätten. Derjenige, ſo hiergegen handelt, ſoll Ein Hundert Rthlr. Strafe zu Unſerer Waſſerbau-Caſſe erlegen; auch werden alle Waſſerbau und Deichbediente hiermit angewieſen, die Contravenienten der hierzu beſonders angeordneten, aus einem Membro der cleviſchen Regierung, einem Membro des Waſſerbau-Departements bey der dortigen Krieges- und Domainen-Kammer, und einem perpetuirlichen Deputirten der ſämmtlichen Stände beſtehenden Commiſſion, welcher der jedesmahlige Kammer-Präſident hiermit als Chef vorgeſetzet wird, ſofort anzuzeigen, als welche in allen Fällen, wo das Intereſſe des Stroms mit concurriret, über das meum & tuum zu judiciren haben, und von deren Erkenntniſſe die Provocationes und Appellationes an die zu deren Entſcheidung allhier niedergeſetzte Kommiſſion gehen ſollen 17). Wenn aber Fälle vorkommen, die

17) Eine Einrichtung, welche unter denen verhältnißmäſſigen Modificationen gewiß auf jeden Strom von vorzüglicher Wirkung und Erfolg seyn würde,

gar keine Beziehung auf die Einrichtung des Stroms hätten, und mit demſelben in keiner Verbindung ſtünden, alsdenn ſoll die Cognition in dergleichen bloſſen Privat-Sachen den Juſtiz-Collegiis überlaſſen werden.

§. 35.

Wenn demnach ein abbrechendes Ufer mit Kribben belegt, oder mit andern Waſſerwerken gedecket werden ſoll, ſo ſoll Unſere Strombefahrungs-Commiſſion und der Waſſerbaumeiſter alle auf ſolches Ufer anſchlieſſende Eigner oder Beerbte, ſo dabey intereſſirt ſind, zur Stelle berufen, und mit ihnen überlegen, wie und mit was für Art Waſſerwerken ſolches am zuträglichſten geschehen kann 18).

---

vorzüglich wenn dieſer Commiſſion auch alle ſonſtige Strompolizey-Gegenſtände zugewieſen würden.

18) Die Berathung mit denen bey einem Waſſerbau intereſſirten Eignern und Beerbten dürfte eben nicht allzeit zu dem erwünſchten Ziele, das iſt, zu denen zweckmäſſigſten Bauentwürfen führen, vorzüglich da jeder derſelben nicht ſo viel für das allgemeine, als ſein eigenes Intereſſe bekümmert, nur jenes durch-

Der Waſſerbaumeiſter ſoll davon die Koſten-Anſchläge anfertigen, und Unſerer Krieges- und Domainen-Kammer einreichen, welche ſodann wegen Aufbringung der Koſten eine billigmäſſige Repartition unter den Intereſſenten anfertigen, auch den Theil, den Wir wegen Unſerer Domainen beyzutragen haben, ſowohl als dasjenige, was das gemeine Land zu Hülfe geben ſoll, beſtimmen muß.

§. 36.

Weil in den vorhergehenden §. §. 15. bis 26. angewieſen iſt, wie die Pflanzungen

---

zuſetzen ſich angelegen ſeyn laſſen würde, was ihm zur Verminderung der Köſtenbeytärge, das Zuträglichſte zu ſeyn ſcheinen würde. Die zweckmäſſigſten Bauentwürfe ſollten vorläufig von dem betreffenden Waſſer-Architekten entworfen, die einzelnen Meinungen der Intereſſenten zwar angehöret, aber nur in ſo weit auf ſelbe Rückſicht genommen werden, als ſelbe ohne dem Hauptzweck, das iſt, einer vortheilhafteren Richtung des Stromes zu ſchaden, auf die Erleichterung des Baues, und deren auf ſelben zu verwendenden Unkoſten, die billige Vertheilung der Letztern und dergleichen einen Bezug haben können.

und Waſſerwerks zu Ablenkung des Stroms dergeſtalt angeleget werden ſollen, daß ſie dem gegenüber liegenden Ufer unſchädlich ſind, als worauf die Strombefahrungs-Kommiſſion und der Waſſerbaumeiſter ſehen, und dafür reſponſable bleiben müſſen, daß ſie hierunter ganz unpartheyiſch verfahren, ſo verordnen Wir auch hiermit: daß, wenn von den gegenſeitigen Eignern, gegen ſolche, in dieſer Rhein- und Ufer-Ordnung zugelaſſene, und zum gemeinen Beſten gereichende Werke, Klage erhoben werden wollte, der Kläger, auf eingeforderten pflichtmäßigen Bericht der Strombefahrungs-Kommiſſion und des Waſſerbaumeiſters abgewieſen, allenfalls die Sache auf ihre Koſten zur Stelle, mit Adcitation der Intereſſenten unterſuchet, und ſodann ohne fernere Weitläuftigkeit entſchieden werden ſoll, wovon Wir zwar auch die Provocation an die in dem §. 34. gedachte, allhier niedergeſetzte Kommiſſion geſtatten wollen, jedoch mit der Einſchränkung, daß ſolche in Puncten, wo es auf einen Waſſerbau und die Art deſſen Führung ankommt, nur Effectum devolutivum haben ſoll.

§. 37.

Wenn auch der Fall ſich ereignen mögte, daß jemand einen ſo nützlichen Anwachs, durch nützliche Werke, auf ſeine Koſten und Gefahr erlanget und erzwungen hätte, und die, unterhalb ſolchen Werken an dem Abbruche ſonſt belegene und anſchlieſſende Beerbte und Eigner wollten alsdenn prätendiren, daß ihnen der erzwungene Anwachs gegen Erlegung der zu den Werken verwandten Koſten abgetreten werden ſollte; ſie hätten jedoch für Anlegung der Werke zu den Koſten nichts beygetragen, ſo ſollen ſolche ebenfalls abgewieſen werden, indem demjenigen, der die Werke angeleget hat, nicht zugemuthet werden kann, daß er nach ausgeſtandenem Hazard denen etwas abtreten ſoll, die nichts haben hazardiren wollen 19).

---

19) Eine vortreffliche Einrichtung, welche für alle Flüſſe und Ströme ſehr wünſchlich und gedeihlich ſeyn würde, ohne welcher die Strompolizey niemahls mit der gehörigen Wachſamkeit und Schnellkraft gehandhabet werden kann, und in den dringendſten und wichtigſten Angelegenheiten Verzögerungen aller Art entſtehen müſſen, welche die bedenklichſten und gefährlichſten Folgen nach ſich ziehen können.

# Drittes Kapitel.

## Von den Inſeln und Mittelgründen.

§. 38.

Wenn nach dem §. 10. Inſeln oder Mittelgründe erzeuget werden, die als ein Anfluß oder Anwachs an keines Eigners Land feſt angeländet ſind, ſo gehören ſolche, ſo zu ſagen, dem Strome, und ſoferne darauf Unſere Höchſte Landesherrſchaft und Zollberechtſame gehen, Uns zu, und kann ſich ſelbige niemand auſſer Uns zueignen; gleichwie es denn auch, von undenklichen Jahren her, bey Unſern Vorfahren üblich geweſen, und beſonders noch in den alten Waſſer-Rechten vorgeſchrieben worden, daß die Inſeln für den Landesherrn in Beſitz genommen werden ſollen. Wir behalten Uns daher alle Inſeln, als ein Uns zuſtändiges Regale, beſtändig vor, in ſoweit Unſere Zoll-Ge-

rechtigkeit auf dem Strome, und die Ufer Unſerer Länder, auf beyden Seiten, oder auf einer Seite, neben demſelben ſich erſtrecken 20).

§. 39.

Es ſollen alſo alle Inſeln, Mittelgründe, oder Mittelſandbänke auf dem Strome, wo Wir die Zollgerechtigkeit haben, und wo die Ufer auf beyden Seiten des Stroms Uns, als Landesherrn zuſtehen, ohne Unterſchied für Uns in Beſitz genommen werden.

---

20) Es iſt zu wünſchen, daß die Entſtehung aller Inſeln an Strömen in ihrer Geburt erſticket, und wenn ſie entſtanden, auch ſogleich die zweckmäſſigſten Mittel ergriffen werden, ſolche aus den Flußbetten fortzuſchaffen. Inſeln theilen die Ströme, brechen ihre Richtung, und ſind mehrmahls die Veranlaſſung zu wichtigen Einbrüchen, zur Entkräftung der Ströme, zu ihrer Verſandung, und allen aus Letztern entſpringenden Folgen; in den wenigſten Fällen iſt die Erhaltung der Inſeln, ſo weit auch ihre Bepflanzung mit dem guten Stand der Ströme verträglich, und dieſer Umſtand erheiſchet, ſtatt ſich den Beſitz derſelben zuzuſichern, vielmehr ihre Exiſtenz und Erweiterung auf alle mögliche Art aus den Strömen zu vertilgen.

§. 40.

Wo aber die Ufer nur auf einer Seite Uns zuſtehen, mithin die Mitte des Stroms die Gränze wäre, da ſollen nur die Inſeln, ſo Unſerem Ufer näher, oder in Unſerer Hälfte des Stroms liegen, für Uns in Beſitz genommen werden.

§. 41.

Wenn demnach bey mittelmäſſigem Waſſer an Nr. 4. des Pegels, oder bey niedrigem Waſſer, bis unter die niedrigſte Nummer des Pegels ſich eine Inſel oder Mittelgrund, oder Mittelſandbank zeigete, die ſo ſituiret wäre, wie in den vorgehenden §. §. 38 und 39 vorgeſchrieben iſt, ſo ſoll ſolche für Uns, durch Unſere Strombefahrungs-Commiſſion und den Waſſerbaumeiſter mit Zuziehung des Ortsbeamten, Hauptpächters, Rentmeiſters oder Adminiſtratoris, auch der, zunächſt neben dem Ufer über dem ſchmalſten Kanal anſchlieſſenden Eigner folgendergeſtalt in Beſitz genommen werden.

Die Strombefahrungs-Kommiſſion der Waſſerbaumeiſter und Beamte, nebſt drey Ru-

derknechten oder Schiffleuthen, auch ſo vielen darnächſt belegenen vornehmſten Intereſſenten, daß die ganze Anzahl zwölf Perſonen ausmachet, ſollen ſich alle zwölf in einen offenen Nachen ſetzen, mit dem Lauf des Stroms hinunter, durch den ſchmalſten Kanal, hinter der Inſel herum, bis an deren unterſtes Ende fahren, ſodann an der Inſel anländen, und ſolche rund herum begehen, auch zum Zeichen, daß ſolche für Uns in Beſitz genommen worden, eine Stange Weiden- oder Willigenholz von zehn Fuß lang, mitten auf die Inſel ſetzen; ſodann über dieſen Actum ein förmliches Protocoll abhalten, und ſolches Unſerer Krieges- und Domainenkammer einſenden, welche ſolche Beſitznehmung in Unſerm Höchſten Nahmen für gültig erklären, und zunächſt den, neben dem ſchmalen Kanal anſchlieſſenden Eignern und Beerbten davon Nachricht geben ſoll.

§. 42.

Wenn aber, bey Befahrung einer ſolchen Inſel, der Nachen in dem Kanale, auf dem Grunde feſt führe, und ſitzen bliebe, oder den

Grund berührete, und nicht anders als mit Mühe durch den Kanal gezogen werden könnte, ſo wäre dieſes ein Zeichen, daß die Inſel ſchon mit dem entgegen liegenden nächſten Ufer contingu, und demſelben feſt angeſtoſſen wäre; alsdenn ſoll die Beſitznehmung für ungültig erkläret, und der Anwachs denen Eignern gelaſſen werden, an deren Lande er feſt lieget.

Z. E. bey der Inſel S führe der Nachen in dem Kanale bey T auf den Grund, und bliebe da feſt ſitzen, oder berührete den Grund, und könnte nicht anders als mit Mühe fortgezogen werden, ſo iſt dieſes ein Zeichen, daß die Inſel S keine rechte Inſel, ſondern ein Anwachs iſt, der dem Eigner M angeſtoſſen iſt, und ihm nach dem §. 22. dieſer Rhein- und Uferordnung eigenthümlich zugehöret.

§. 43.

Damit nun hierunter keine Eigner um den Anwachs gebracht werden mögen, der ihnen der Natur nach von dem Laufe des Stroms zugeführet, und wirklich angefloſſen iſt, ſo verbiethen Wir auch hiemit alle Beſitznehmungen der Inſeln, ſo lange das

Waſſer höher als Nr. 4. des Pegels ſtehet.

§. 44.

Gleichwie Wir ebenfalls alle Beſitzneh⸗mung derer Gründe, die mit einem Waſſer⸗ſtrange von dem feſten Lande abgeſondert, ſo wie ſie in den §. §. 23. 24. und 26. beſchrie⸗ben ſind, hiermit ausdrücklich verbiethen, und für nichtig erklären, ſo lange das Waſſer un⸗ter Nr. 4. des Pegels ſtehet.

§. 45.

Ob wir nun gleich die Beſitznehmung der Inſeln für Uns verordnet haben, und wollen, daß damit jederzeit nach der Vorſchrift ver⸗fahren, auch darauf von den Waſſerbau⸗ und andern Bedienten genau gehalten, mithin da⸗runter nichts verabſäumet werden ſoll, ſo ver⸗biethen Wir doch hiermit ausdrücklich deren Bepflanzung, ehe ſolche nicht, durch Enclavi⸗rungs⸗Kribben an das feſte Land verbunden ſind, weil die Erfahrung gar zu ſehr zeiget, wie viel unerſetzlicher Schade Uns, und Un⸗ſern getreuen Unterthanen durch die unzeitige

Gewinnung und Bepflanzung der Inſeln zugefüget iſt; denn da die Inſeln Anwächſe ſind, deren Ufer rund um flach und untief ſind, die untiefen Ufer aber den Strom überdringen, ſo verurſachen dieſelbe auch, rund um ſich, allen entgegen liegenden Ufern Abbrüche, und ſind höchſt ſchädlich; zumahlen auch durch die Vertheilung des Stroms, demſelben die zur Schifffahrt nöthige Tiefe genommen wird.

Alle Inſeln oder Sandbänke, die vor einem vorſpringenden Ufer, oder in der Mitte des Stroms liegen, ſollen ebenfalls nicht in Beſitz genommen oder bepflanzet, ſondern vielmehr durch Kribben und Waſſerwerke, von den entgegen liegenden Ufern her, nach Möglichkeit vertrieben, mithin keine andere Inſeln, als die vor einem zurücktretenden Ufer (wie doch gemeiniglich zu geſchehen pfleget) ſich anlegen, enclaviret werden.

## §. 46.

Es ſollen alſo auch keine Anwächſe, wie ſie §. §. 41 und 42 bey der Inſel S beſchrieben ſind, bepflanzet werden, bevor nicht die Tiefe in T ſo hoch, als die Inſel S aufge-

landet, oder durch Kribben ausgefüllet iſt. Denn da bekanntlich die Inſeln alsbald nach geſchehener Bepflanzung ſtark aufländen und höher werden, ſo ergiebet ſich von ſelbſten, daß das Waſſer in dem Kanale T gepreſſet, und dieſer dadurch vertiefet, mithin das Ufer vor den Stücken M und O dadurch abgebrochen wird.

§. 47.

Da auch die Kanäle faſt durchgehends tiefer werden, und ſehr ſelten ein Kanal von ſelbſten aufländet: ſo befehlen Wir hiermit allen Unſern Waſſerbaubedienten mit allem Ernſt und Eifer dahin ſich zu beſtreben, und ſo lange unaufhörlich zu arbeiten, bis alle Inſeln enclaviret, und alle Nebenkanäle gekribbet und zugepflanzet ſind, dahingegen auf den andern Ufern der Inſel, gegen den Hauptſtrom alle vorhandene Pflanzungen, und was zu Befeſtigung dieſes Ufers dienen kann, wegzureiſſen ſind, damit der Strom auf dieſer Seite ſein Bette auf Koſten der Inſel erweitere und vertiefe; jedoch verſtehet es ſich von ſelbſt, daß ſolches nur in ſo weit geſchehen dürfe, als es

die Richtung des Stromes erfordert, um denſelben aus dem vielfachen unordentlichen Lauſe in einen einfacheu ordentlichen Lauf, und auf ſeine gehörige Breite zu bringen.

---

# Viertes Kapitel.

## Von dem Anwachſe in den Kanälen.

§. 48.

Obſchon die Nebenkanäle hinter den Inſeln ſehr ſelten von ſelbſt, ohne vorhergehende Zukribbung zuländen, ſo ereignet ſich dennoch wohl ein ſolcher Fall, daß die oberſte Mündung der Kanäle an einen ſtarken Anwachs kommt, und ſo hoch zuländet, daß ſie bepflanzet, und der Kanal zur völligen Verländung gebracht werden kann. Hiebey entſtehet ſodann die Frage: wem dieſer Anwachs eigentlich zugehöret? Wir ſetzen daher hiermit feſt, daß der Anwachs, welcher in dem Flußbette der Canäle entſtehet, zwiſchen Uns, als Eigenthümer der Inſel, und den Eigenthümern der, auf der

andern Seite anſchlieſſenden Stücke, nach der Breite oder Länge eines jeden Stücks, von den Ufern bis auf die Mitte des Kanals vertheilet werden ſoll.

§. 49.

Eben ſo wollen Wir, im Falle, wenn ein oder mehrere Particuliers, ein oder mehrere Inſeln in Beſitz hätten, und die Kanäle hinter denſelben, wie z. E. Nr. 4 und 5 der Charte verländeten, den auf beyden Seiten anſchlieſſenden Beerbten den Anwachs gern überlaſſen. Wir verordnen alſo hiermit: daß ſolcher Anwachs unter die Eigner der, auf jedes Ufer anſchlieſſenden Stücke, und zwar nach der Breite oder Länge eines jeden Stücks an dem Ufer, bis auf die Mitte des Kanals vertheilet werden ſoll.

§. 50.

Weil Wir die Zukribbung aller Canäle unumgänglich nöthig finden, und ſolche §. 46 ausdrücklich verordnet haben, ſo wollen Wir, daß diejenige, welche die Koſten der Zukribbung verwendet, und dadurch die in dem Ka-

nale anſchlieſſende Stücke von dem Abbruche befreyet haben, auch den ganzen Anwachs in den Canälen oder deren Aufländung genieſſen ſollen.

§. 51.

Beſonders aber, wenn nach einer etliche Jahre vorher geſchehenen Zukribbung, nun erſt die Verländung des Kanals erfolgte, und die auf dem Kanale anſchlieſſende Eigner, den, aus der Zukribbung entſtandenen Anwachs ſich zueignen wollten, da ſie vorher die Zukribbung hätten geſchehen, und die Koſten verwenden laſſen, ohne ſich zu einem Beytrage in derſelben anzubiethen, ſo können dieſelben alsdenn von dem Anwachſe nicht profitiren, ſondern es ſoll derſelbe demjenigen, der den Kanal zugekribbet, weil er die Koſten darzu hazardiret hat, einzig und allein zugehören, und es ſoll niemand, wer er auch ſeyn mögte, zugelaſſen werden, davon etwas zu prätendiren, wenn er ſich auch zu den aufgegangenen Koſten demnächſt pro parte verſtehen wollte.

§. 52.

Damit auch in Zukunft über den An-

wachs in den Kanälen, wo die Inſeln Parti-
culiers zugehören, kein Diſput entſtehen möge:
ſo verordnen Wir hiermit: daß der, oder die-
jenige, welche einen Kanal zuzukribben ange-
wieſen, oder willens ſind, darzu vorhero alle
auf den Kanal anſchlieſſende Geerbte zur Stel-
le berufen, ihnen unter Aſſiſtenz Unſerer Strom-
befahrungs-Commiſſion, und des Waſſerbau-
meiſters die Nothwendigkeit und den Nutzen
der Zukribbung vorſtellen, und ihnen anbiethen
ſollen, derſelben beyzutreten, und die Koſten
pro parte beyzutragen. Wenn ſie ſich nun
darzu verſtehen, und die Koſten, ſo ihnen zu-
kommen, beytragen, ſo ſollen ſie auch in dem
Anwachſe des Kanals ihren Antheil nach der
§§. 49 und 53 vorgeſchriebenen Proportion er-
halten.

Wenn ſie ſich aber darzu nicht verſtehen,
und ihren Antheil nicht beytragen wollten, ſo
ſoll ihre Erklärung ad Protocollum genom-
men, und alsdenn die Zukribbung des Kanals
dem, oder denenjenigen, nebſt dem ganzen An-
wachſe überlaſſen werden, die ſich darzu erbo-
then haben.

§. 53.

Die Vertheilung des Anwachſes unter die, auf die beyde Ufer des Kanals anſchlieſſende Beerbte ſoll folgendergeſtalt geſchehen:

Wenn das Waſſer an Nr. 4 des Pegels ſtehet, als an welche Höhe die Gründe aufgeländet ſeyn müſſen, ehe ſie mit Sicherheit genützet und bepflanzet werden können; alsdenn ſoll der Kanal vermeſſen, in eine Karte gezeichnet, und die Mitte deſſelben durch eine Linie aufgetragen und gezeichnet werden; bis an ſolche Linie ſoll demnächſt ein jeder anſchieſſender Beerbter, der zu den Enclavirungskoſten beygetragen hat, ſeinen Anwachs nach der Länge des Ufers, welche ſein anſchlieſſendes Stück einnimmt, bepflanzen, und ſich als ſein Eigenthum zu Nutze machen können.

§. 54.

Wie nun der Anwachs nach der Länge oder Breite acquitiret wird, die ein jedes Stück von dem Ufer des Kanals einnimmt, auf welches es anſchieſſet: ſo iſt es auch billig, daß nach ſolcher Länge oder Breite die Koſten der

Zukribbung proportioniret, und alſo einem jeden ſein Beytrag dazu beſtimmet werde.

Da jedoch diejenige, ſo auf der Inſel an einem anwachſenden Ufer des Kanals liegen, viel eher den Anwachs bis auf die beſtimmte Mitte des Kanals bepflanzen, und ſich zu Nutze machen können, auch wegen der Fläche ihres Ufers einen weit größern Theil des Anwachſes erhalten, als diejenige ſo auf einem abbrechenden Ufer liegen: als verordnen Wir daß diejenige Eigner, ſo auf anwachſenden Ufern liegen, ein Drittheil oder ein Viertheil des ganzen Quanti der Zukribbungskoſten, nach billigem Ermeſſen Unſerer Strombefahrungs-Kommiſſion und Waſſerbaumeiſters, auch des zunächſt belegenen Deichſtuhls voraus bezahlen, und dennoch in den übrigen zwey Drittheilen oder drey Viertheilen ihre Portion nach der Länge oder Breite ihrer Stücke, mit welchen ſie auf den Kanal anſchieſſen, beytragen ſollen.

§. 55.

Da nicht weniger die Enclavirung der Inſeln noch den fernern doppelten Nutzen hat,

daß dadurch der Strom mehr, als auf eine andere nur zu erdenkende Waſſerbauart in eine Richtung gebracht, und aus den, unterhalb dem Kanale liegenden Ufern, welche gemeiniglich abbrechend ſind, abgelenket, mithin vor denſelben ein Anwachs zuwege gebracht wird, ſo wollen Wir auch, und verordnen hiermit, daß denenjenigen, welche einen Kanal zugemachet haben, aller daraus erfolgende Anwachs, unterhalb dem Kanale eigenthümlich zugehöre, beſonders wenn dabey der §. 50. beſchriebene Fall einſchläget.

Z. E. die auf beyden Seiten der Kanäle (4) und (5) anſchlieſſende Eigner hätten dieſe Kanäle zugekribbet, und der Anwachs erſtreckte ſich unterhalb derſelben vor den Stücken U und V vorbey, ſo können die Eigner derſelben Stücke den Anwachs nicht prätendiren, ſondern er gehöret denen gemeinſchaftlich zu, die die Koſten der Zukribbung verwendet haben.

§. 56.

Daferne aber die Eigner der Stücke U und V zu den Koſten der Zukribbung beygetragen hätten, ſo gehöret ihnen der Anwachs

zu, der ſich vor ihren Stücken anleget, und zwar nach den §. 19. dieſer Rhein- und Ufer-ordnung vorgeſchriebenen Regel.

Es höret alſo der Anwachs der im Kanale anſchlieſſenden Beerbten ſolchenfalls auf der Scheidung zwiſchen den Stücken R und U nach den Linien (*w z*) und (*x z*) auf.

§. 57.

Wenn auch Canäle wären, deren Zukribbungskoſten den Werth des, in denſelben zu erhaltenden Anwachſes überſtiegen, als wie in den Kanälen (2) und (5) geſchehen würde, jedoch deren Zukribbung zu Verhütung des Ruins einer oder mehrerer Kommunitäten bey weſentlicher Gefahr derſelben nothwendig wäre, ſo ſoll ſelbige, wenn vorhero diejenige ſämmtlich vernommen worden ſind, auf deren Koſten ſolche Werke angeleget werden ſollten, auf vorherigen umſtändlichen Bericht an Unſere Krieges- und Domainenkammer, und Unſeres General-Directorii Approbation, dennoch forderſamſt geſchehen, und die Koſten darzu von den dadurch profitirenden Intereſſenten, dem gemeinen Lande und Unſerer Waſſerbau-

kaſſe in billiger Proportion mitgetragen werden.

In Fällen aber, wo bey Zukribbung eines oder mehrerer Kanäle nicht ſowohl die Abwendung einer weſentlichen Gefahr von dieſem oder jenem Corpore contribuente, als nur die Richtung des Stroms und Verhütung eines gemeinen Abbruchs an dem Ufer des Kanals, und unterwärts der Haupt-Vorwurf wäre, jedoch bey ſolcher guten Intention die Koſten den Vortheil der Intereſſenten überſtiegen, ſo ſoll ſelbige ſucceſſive, von den vermögenden Intereſſenten und Unſerer Waſſerbaukaſſe auf vorherigen Bericht an Unſere Krieges und Domainenkammer vorgenommen werden, da denn die unterhalb liegende Intereſſenten den Anwachs behalten, der ſich durch die Zukribbung ergiebet, und an ihre Stücke anleget 21).

---

21) Die in dieſem Kapitel vorgeſchriebenen Maaßregeln ſind mit denen auf die Lokalitäten und ſonſtigen Verhältniſſe paſſenden Abänderungen auf alle Flüſſe und Ströme anwendbar.

# Fünftes Kapitel.

## Von Durchbrüchen und neuen Flußbetten.

§. 58.

Es gehöret zwar, wenn der Strom einen neuen Lauf nimmt, das alte Grundbette Uns als Landesherrn zu; ſollte ſich inzwiſchen der im 11ten §. beſchriebene Fall ereignen, daß der Strom einen ganz neuen Lauf nähme, und ſein altes Grundbette dergeſtalt ganz verlieſſe, daß die Beſitzer, durch deren Grundſtücke der Fluß ſich einen neuen Weg macht, deshalb eine Entſchädigung zu prätendiren befugt ſind, ſo wollen Wir aus Landesväterlicher Huld von vorgedachter Unſerer Gerechtſame gern abſtehen, und verordnen hierdurch, daß in dergleichen Fällen das alte Flußbette mit zur Entſchädigung angewandt werden ſoll.

§. 59.

Desgleichen ſoll, wenn zu mehrerer Richtung des Stroms und zu Abwendung eines ſtarken Abbruches, nöthig gefunden werden mögte, dem Strome ein anderes Flußbette zu graben, und einen Durchſchnitt durch das feſte Land zu machen, der Grund, welcher zu dem Durchſchnitte vergraben werden muß, nicht allein ſo fort billigmäſſig bezahlet, ſondern es ſoll auch überdem der Grund, welcher in Zeit von zehn Jahren auf beyden Seiten des Durchſchnittes abbricht, indem ſich der Durchſchnitt erweitert, nach und nach vergütet, und zu dieſen Entſchädigungen auch das alte Flußbette, ſo weit ſolches darzu hinreichet, mit verwandt werden.

§. 60.

Sollten die am Abbruche liegende Eigner zu Abwendung des Abbruchs einen Durchſchnitt auf ihre eigene Koſten machen wollen, ſo wollen Wir ihnen die Acquiſition des alten Grundbettes auch gerne belaſſen, und von Unſerm Recht, das Wir als Landesherr darauf haben, abſtehen.

# Sechstes Kapitel.

## Von den Fiſchereyen.

§. 61.

Wenn jemand ein Recht zu fiſchen hat, ſo ſoll ihm erlaubt, und beſtändig vorbehalten bleiben, dieſes Recht im offenen Strome zu exerciren, wenn auch der Strom durch Abbrüche und Anwächſe ſich gänzlich aus der Stelle verſetzte, und mit der Zeit ſich ein neues Flußbette machte 22).

22) Mit dem Recht der Fiſcherey kann aber keineswegs auch das Recht, ſchädliche Vorrichtungen, als Zäune und Verdämmungen in denen Seitenrinnſälen anzulegen, und ſogeſtalten das Waſſer zum Nachtheil der Seitengründe und Anwüchſe, und zu den ſchädlichen Grundverſandungen, nach Willkühr zu mißbrauchen, verbunden ſeyn, die Abſtellung ähnlicher Mißbräuche, welche auf denen meiſten Flüſſen einen hohen Grad erreichet haben, ſollte ein Hauptgegenſtand der Aufmerkſamkeit einer wohlgeordneten Strompolizey ſeyn.

§. 62.

In aufländenden Kanälen hergegen behält ein jeder das Recht zu fiſchen nur ſo lange, als ſolche mit Waſſer angefüllet ſind. Sobald aber deren Verländung erfolget, und ſie zugepflanzet werden können, ſo gehöret der Anwachs Uns, (§. 48.) oder den anſchlieſſenden Eignern (§. 49.) zu; denn das Recht zu fiſchen höret da auf, wo das Waſſer aufhöret, und kann dem Rechte der Ufer und Anflüſſe nicht entgegen ſeyn, welches da anfangen muß, wo aus Waſſer Land hervor kommt.

§. 63.

Damit indeſſen denen, ſo Fiſchereyen in Kanälen haben, die Gelegenheit zum fiſchen, ſo lange als möglich, belaſſen werden möge, ſo ſetzen Wir feſt und verordnen hiermit: daß alle Kanäle ſo von ſelbſt aufländen, oder durch Kribben zum Aufländen gebracht worden ſind, nicht eher bepflanzet werden ſollen, bis ein Theil derſelben an Nr. 4. des Pegels aufgeländet iſt.

§. 64.

Auf eine gleiche Art ſoll es mit allen alten

Waſſerſträngen, Kolken und Wayen gehalten werden; es gehören ſelbige nähmlich dem Eigner des Grundes wieder, auf welchem ſie eingeriſſen ſind, ſobald ſolche nach der, im vorigen §. beſtimmen, Höhe des Pegels an Nr. 4 aufgeländet ſind.

---

# Siebentes Kapitel.

## Von dem Leinenpfade.

§. 65.

Da es in aller Abſicht mit zu einer Uferordnung gehöret, daß den Schiffern, die die Ströme befahren, alle mögliche Bequemlichkeit verſchaffet werde, als worauf bey der Vorſchrift von Zukribbung der Kanäle Unſer Augenmerk mit gerichtet worden, und dann beſonders den, die Ströme hinauf fahrenden Schiffern ein reiner und räumlicher Leinenpfad oder Weg nöthig iſt, auf welchem die Pferde gehen können, welche die Schiffe den Strom hinauf ziehen: als verordnen Wir hiermit zuförderſt:

daß einem Ufer des Stroms von allen anſchlieſſenden Eignern ohne Unterſchied ein Raum zu dem Leinenpfade von zwölf Rheinländiſchen Fuß breit, umſonſt gelaſſen werden ſoll.

§. 66.

In ſolcher Breite von zwölf Rheinländiſchen Fuß, ſo perpendiculair aus dem Ufer zu nehmen, ſollen auch keine Bäume oder Stauden ſtehen gelaſſen, ſondern der Leinpfad rein gehalten werden, beſonders auf abbrechenden Ufern, bey welchen der Anfall des Stroms am ſtärkſten, und die Auffahrt der Schiffe am beſchwerlichſten iſt. Wir befehlen demnach allen und jeden, auf das Ufer des Leinpfads anſchlieſſenden Eignern, nach dieſer Vorſchrift den Leinpfad beſtändig rein zu halten; diejenige aber ſo hierunter nachläſſig ſeyn mögten, ſollen darzu von Unſern Zoll- und Waſſerbaubedienten allenfalls durch prompte Execution angehalten werden.

§. 67.

Wir ſind indeſſen nicht gemeinet, durch die Beſtimmung der Breite des Leinenpfades,

den Eignern ihr Eigenthum abzunehmen, in ſo weit der Leinenpfad einen Theil ihres Stückes einnimmt, ſondern es bleibet ihnen ſolcher eben ſo eigen, als die übrigen Theile ihres Stückes, welches nicht zum Leinenpfade nöthig iſt, und ſie können ſolches nach Wohlgefallen nutzen und gebrauchen; wenn nur durch den Gebrauch der Schifffahrt keine Unbequemlichkeit verurſachet wird.

§. 68.

Daher denn auch, wenn nach dem Laufe des Stromes eine Veränderung mit dem Leinpfade vorgenommen, und ſolcher auf das jenſeitige Ufer verleget werden müſte, den diſſeitigen Eignern des alten Leinpfades wiederum frey ſtehet, den Leinpfad mit Bäumen zu beſetzen, oder ſonſt nach ihrer eigenen Willkühr zu nutzen.

§. 69.

Weil der Leinpfad allen Stücken ſchädlich iſt, die damit betroffen werden, ſo ſoll damit ſo ſparſam als möglich umgegangen, und nicht ohne Noth auf beyden Seiten des Stromes

Leinenpfade angeleget werden: Wir verbieten dahero allen Schiffern bey arbitrairer Strafe, doppelte Leinpfäde anzulegen.

§. 70.

Auch ſollen keine neue Leinpfäde nach Willkühr der Schiffer angeleget werden mögen, ſondern wenn die Nothwendigkeit erfordert, daß damit eine Veränderung vorgenommen werden muß, ſo ſollen die Schiffer davon dem nächſten Zoll-Comptoir Anzeige thun, und ſodann der neue Leinpfad von den Zollbedienten, jedoch aber nicht einſeitig, ſondern mit Zuziehung und Vorwiſſen des Waſſerbaumeiſters reguliret und angewieſen werden.

§. 71.

Desgleichen wenn wegen angelegter neuer Waſſerwerke oder Pflanzungen die Nothwendigkeit erforderte, daß der Leinpfad von einer Seite des Stromes nach der andern verleget werden müßte: ſo ſoll Unſer Waſſerbaumeiſter den Bedienten des zunächſt unterhalb belegenen Zoll-Comptoirs davon Anzeige thun, welche ſodann den Leinpfad mit Zuziehung des

Waſſerbaumeiſters nach der andern Seite des Stroms ſo fort verlegen, und die Schiffer zu Vermeidung des alten Leinpfades anhalten ſollen.

§. 72.

Gleichwie es aber den Schifffahrenden allemahl einen ungemein ſtarken Aufenthalt verurſachet, wenn ſie einen Ueberſchlag machen, und die Leinpferde nach der andern Seite des Stroms überfahren müſſen: ſo ſoll der Leinpfad ſo lange als möglich auf einer Seite des Stroms belaſſen, und ohne Noth nicht nach der andern Seite übergeleget werden 23).

---

23) Den Leinpfad immer auf der einen und der nähmlichen Seite zu erhalten, ſoll eine Hauptangelegenheit aller Waſſerbau- und Navigationsbehörden ſeyn, und es ſoll auf dieſen Gegenſtand bey dem Entwurf einer Stromverbeſſerung der vorzüglichſte Bedacht genommen werden, weil jeder Ueberſchlag oder Ueberſetzung bey großen Strömen nebſt einem wichtigen Aufenthalt auch keine geringe Gefahr, vorzüglich beym höherem Waſſerſtande der Flüſſe verurſachet.

§. 73.

Desgleichen, wenn ſonſten einige Hinderungen dem Gebrauche des Leinpfades im Wege ſtünden, davon hier keine Erwähnung geſchehen wäre, ſo ſollen ſolche nach Möglichkeit aus dem Wege geräumet werden. Hierauf ſollen beſonders alle Waſſerbau- und Zollbediente mit Nachdruck halten, und deshalb gehörigen Ortes anzeige thun 24).

Wie Wir Unſer Etats-Miniſterium hier-

---

24) Da ſich ohne Ufern kein Strom, ſo wie kein Gegenzug gedenken läßt, ſo iſt es einleichtend, daß, ſo wie die Ströme ein Eigenthum des Staates ſind, auch ihre Ufer zu dem Gebrauch unverweigert benützet werden müſſen, welche die Ströme in Abſicht auf die Schifffahrt und ihre eigene Erhaltung darbiethen. Leinpfäde, Hufſchläge oder Treppelwege ſind öffentliche Wege, welche nicht allein auf jeden Strom in der zur Beförderung der Gegenzüge nöthigen Breite eingenommen werden müſſen, ſondern auch durch kein Hinderniß, welch immer für einer Art, ſo wenig als die Chauſſeen durch die Privaten verleget, verenget oder unwandelbar gemacht, noch weniger beſchädiget oder gar zerſtöret werden dürfen.

mit anweiſen, auf die Befolgung vorſtehender Rhein- Ufer- und Waſſerordnung mit allem Nachdruck zu halten, ſo befehlen wir auch zugleich Unſerer Clevischen Regierung und Krieges- und Domainenkammer, ingleichen allen Obrigkeiten, Magiſtråten, Beamten, Vaſallen und Unterthanen ſich darnach allerunterthånigſt zu achten, und damit ſolche zu jedermanns Wiſſenſchaft komme, ſoll ſelbige uͤberall gehoͤrig publiciret werden.

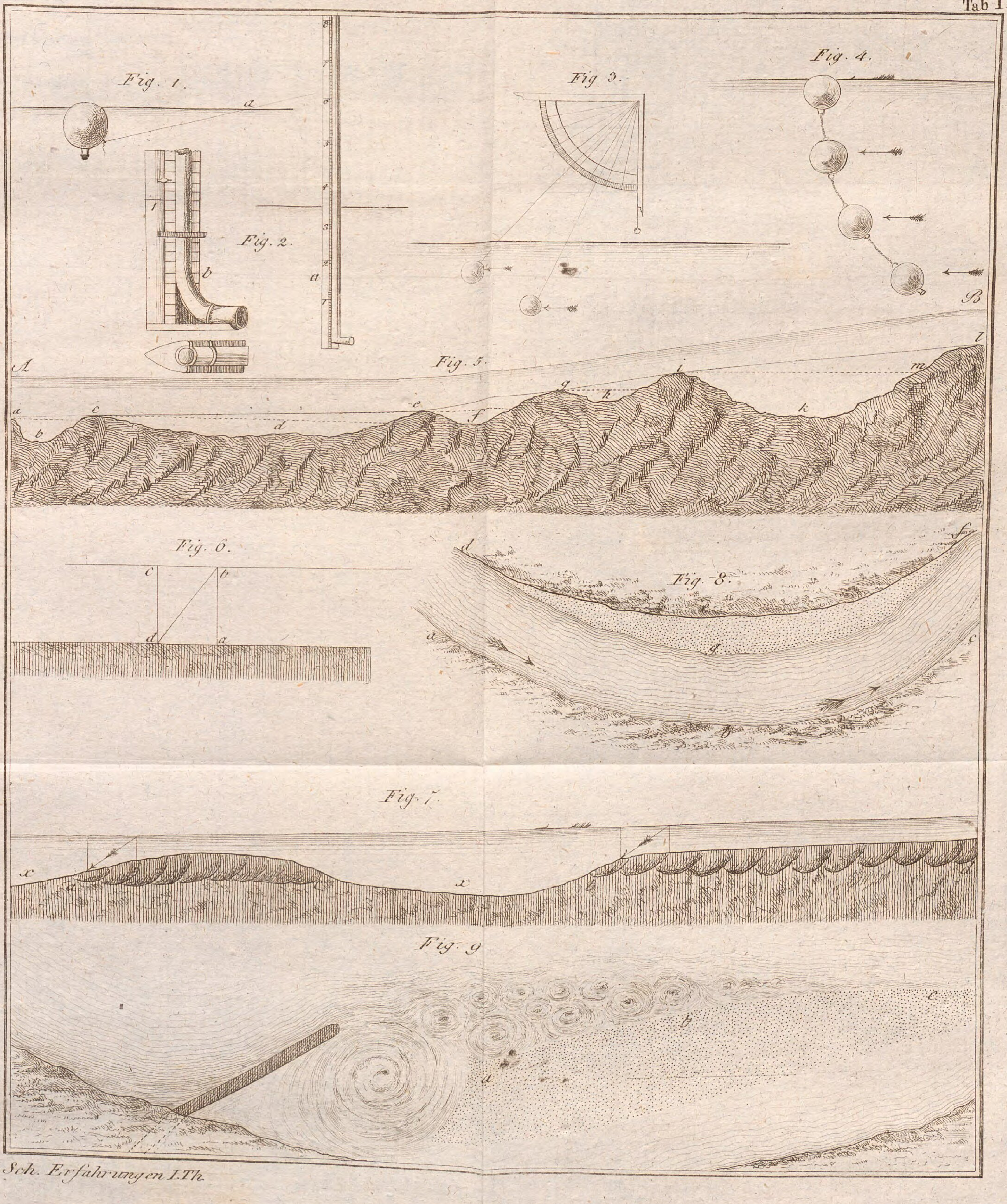
Urkundlich unter Unſerer Hoͤchſteigenhaͤndigen Unterſchrift und beygedruckten koͤniglichen Inſiegel. So geſchehen und gegeben, zu Berlin den 2. December 1774.

**Friedrich.**

(L. S)

Von Muͤnchhauſen. Von der Schulenburg.

Tab I.




Sch. Erfahrungen I.Th.

Von Münchhauſen. Von der Schulenburg.

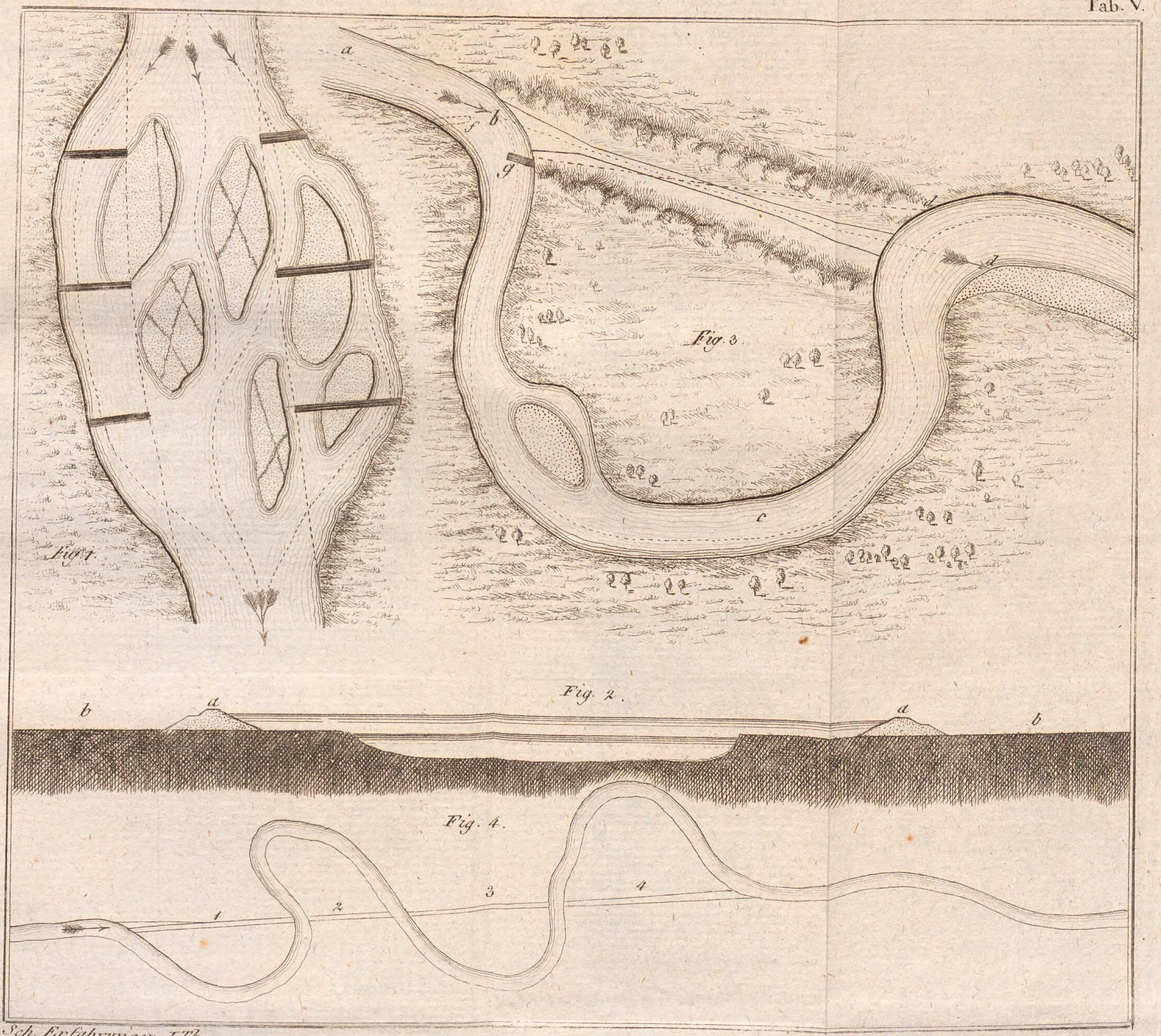
Fig. 1.
Geschw: = 3
Geschw: = 6
Fig. 4.
Fig. 2.
Fig. 3.
a. b. c. Verbindungen mittels welchen einige denen Uferdeckwerken eine mehrere Festigkeit zu verschaffen glauben and durch aber die Sezung derselben hindern, und das Werk desto schlein ger seinen Un tergang übe liefern
f.f.f.f. Triangelförmige Köpfe, welche mehrmahlen an denen Deckwerken und Uferverkleidungen angeleget werden, die aber in jeder Rücksicht sehr nachtheilig sind, und in keinem fall angeleget werden sollen
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 5

Von Münchhauſens [illegible]

Sch. Erfahrungen I. Th.

Tab. IV.

Sch. Erfahrungen I.Th.




Sch. Erfahrungen I.Th

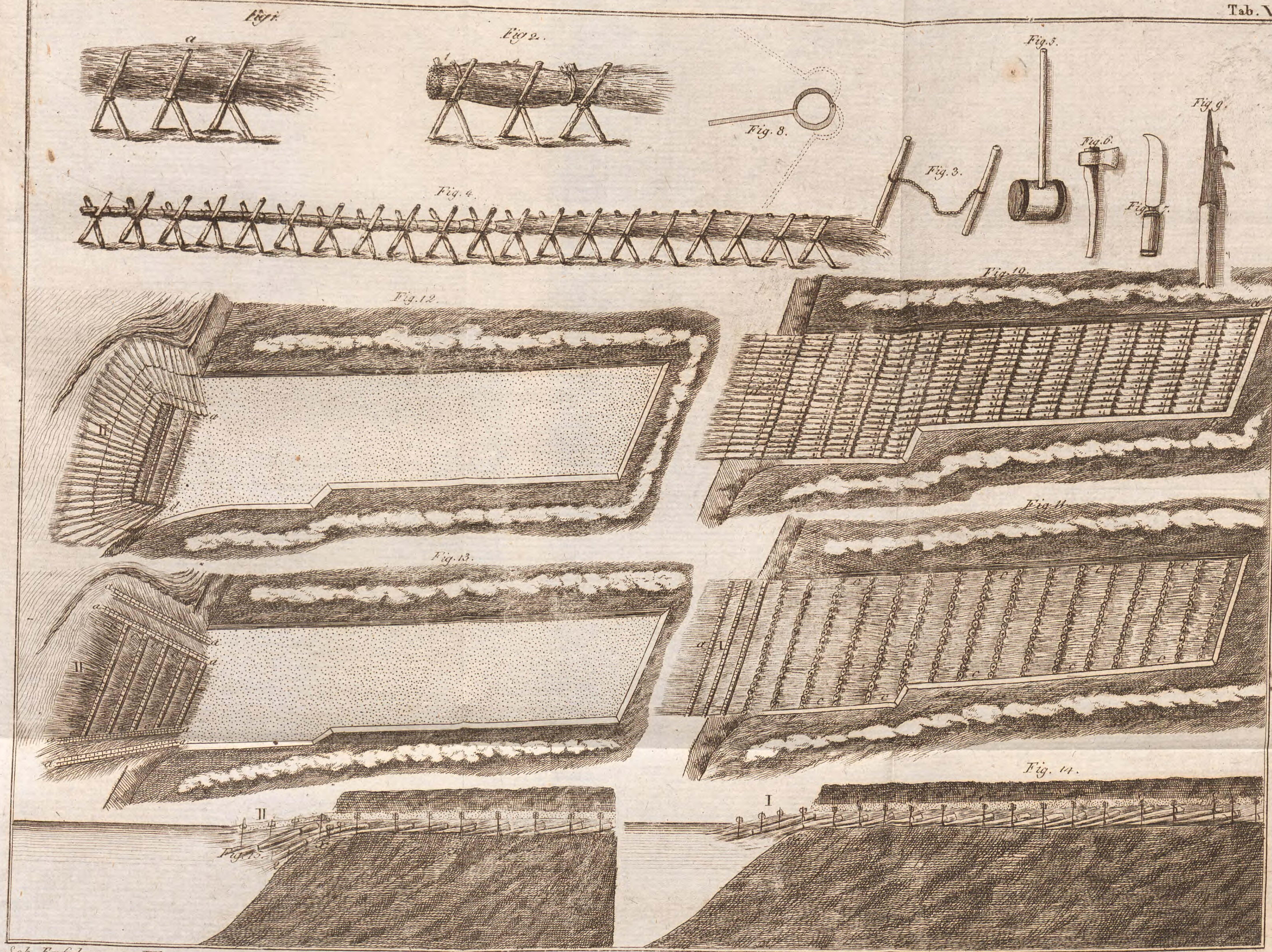
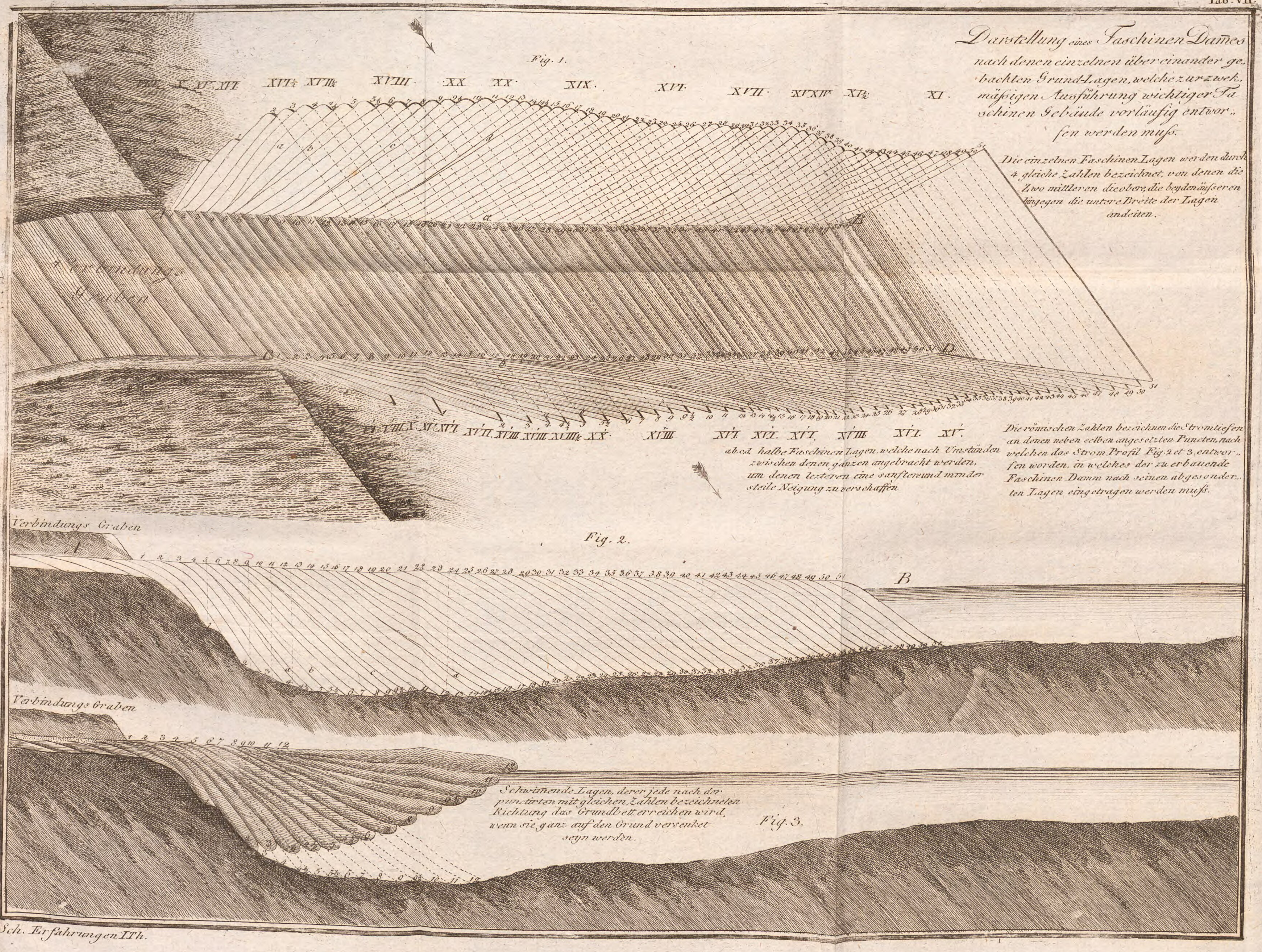
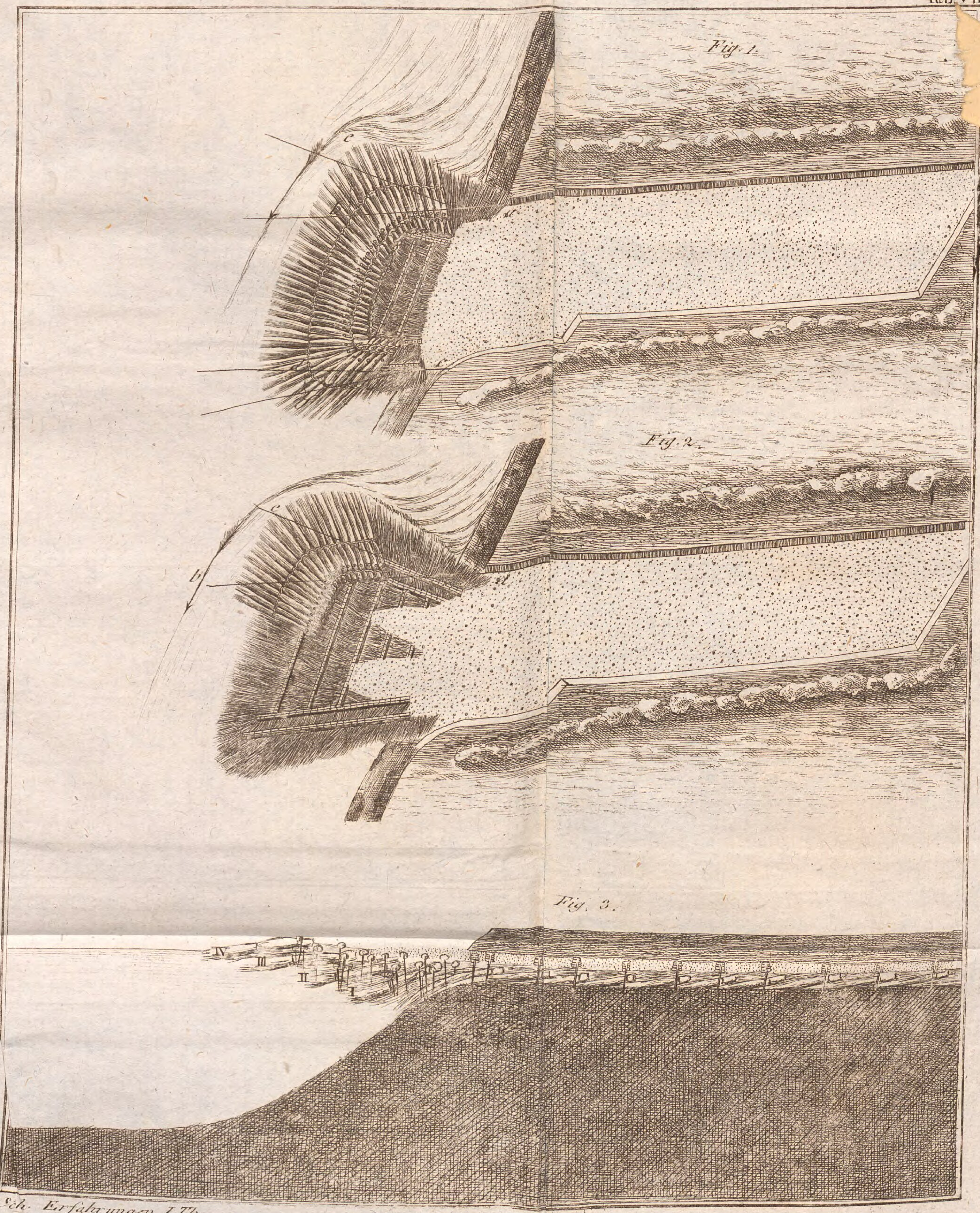


Fig. 1.
a
Fig. 2.
Fig. 8.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 12.
Fig. 11.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
II
I


Darstellung eines Faschinen Dam̃es nach denen einzelnen über einander gebackten Grund-Lagen, welche zur zwekmäſsigen Ausführung wichtiger Faschinen Gebäude vorläufig entworfen werden muſs.
Die einzelnen Faschinen Lagen werden durch 4 gleiche Zahlen bezeichnet, von denen die Zwo mittleren die obere, die beyden äuſseren hingegen die untere Breite der Lagen andeiten.
Fig. 1.
Verbindungs Graben
ab.c.d. halbe Faschinen Lagen, welche nach Umständen zwischen denen ganzen angebracht werden, um denen lezteren eine sanftere und minder steile Neigung zu verschaffen
Die römischen Zahlen bezeichnen die Stromtiefen an denen neben selben angesetzten Puncten, nach welchen das Strom Profil Fig. 2 et 3. entworfen worden, in welches der zu erbauende Faschinen Damm nach seinen abgesonderten Lagen eingetragen werden muſs.
Verbindungs Graben
Fig. 2.
A
B
Verbindungs Graben
Schwim̃ende Lagen, derer jede nach der punctirten mit gleichen Zahlen bezeichneten Richtung das Grundbett erreichen wird, wenn sie ganz auf den Grund versenket seyn werden.
Fig. 3.

Tab VIII.




Sch. Erfahrungen I Th.

Tab IX.

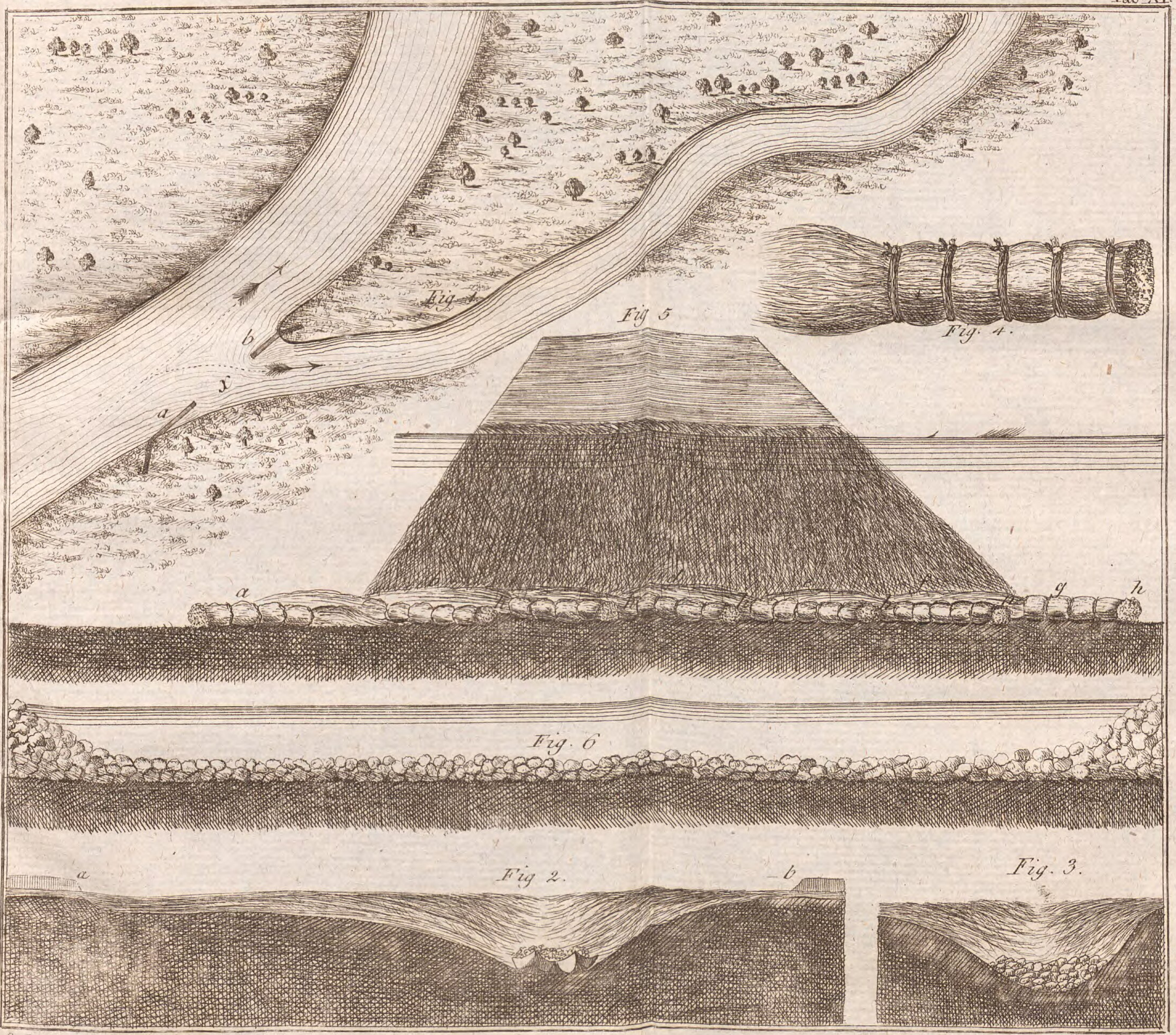
… 4. und 5. deiten an wie ein Deckwerck … Faschinen längst einer angeflochtenen … r-Strecke angefangen werden solle

… ist ein in das Uffer verbundenes in den Strom … eingebautes Stück, von welchen in der … dem Uffer paralellen Richtung die Schichten … Uffer-Deckwerkes vorgebauet und … inander geheftet werden.

Die punctirte Linie deitet die jedem Faschinen-Werke gegen seinen b… zu ertheilende grössere Böschung an, mittels welcher die bey der Unterwaschung den erfolgenden Ungleichheiten an der Böschung sich am füglichsten ausgleichen

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.

Tab XI.




Sch. Erfahrungen I.Th.

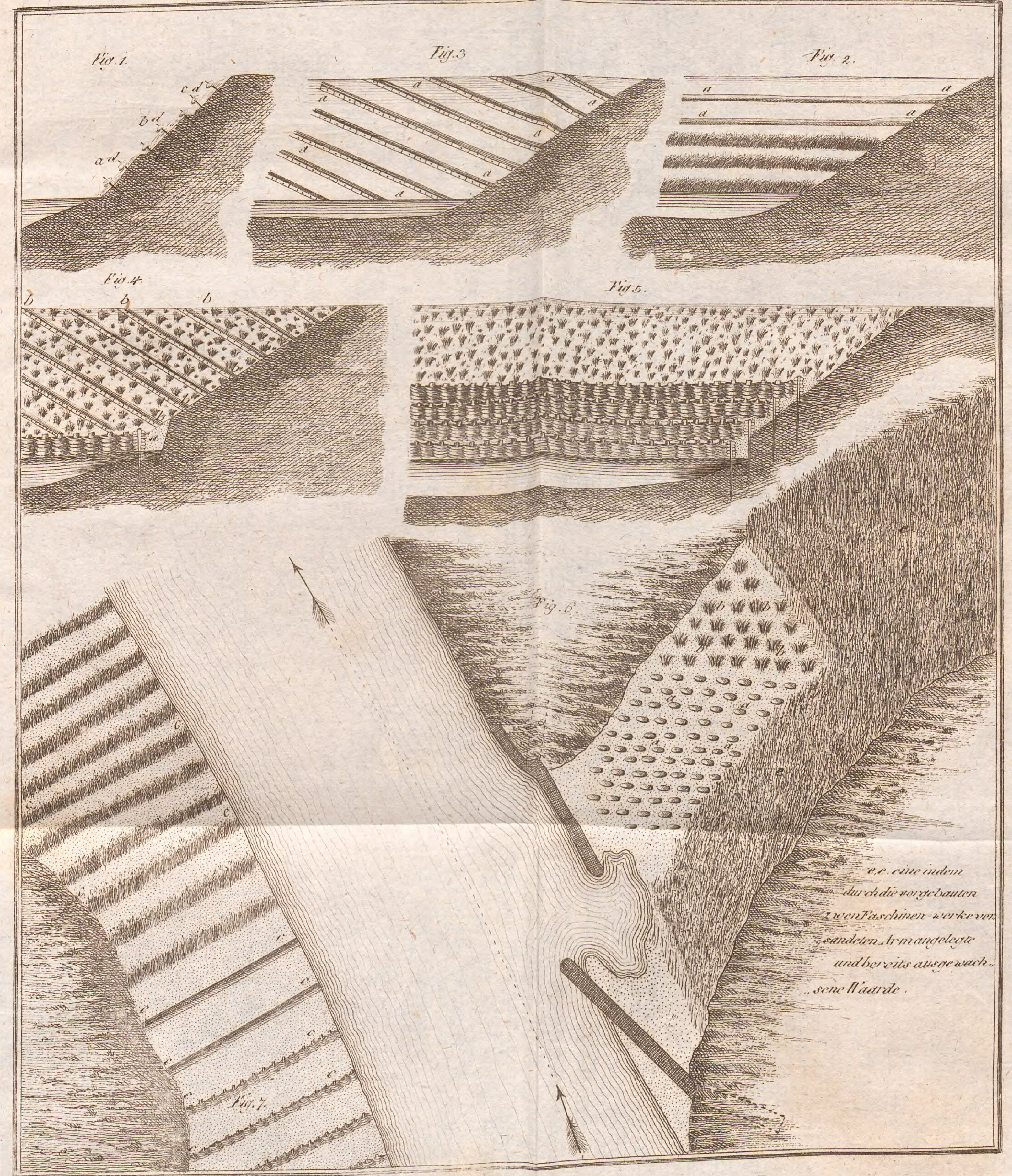
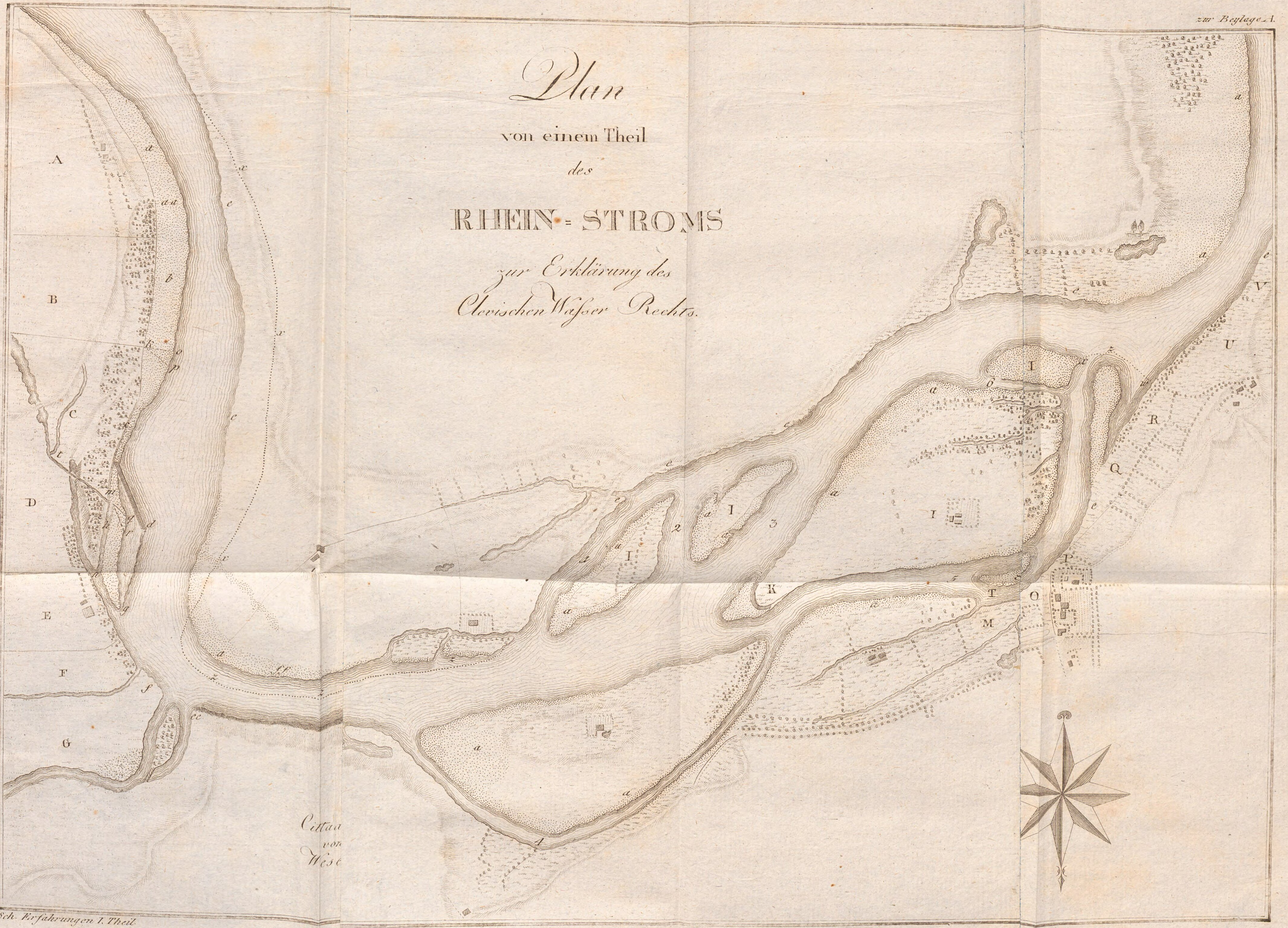


Fig. 1.
c d
b d
a d
Fig. 3
a
Fig. 2.
a
Fig. 4
b
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
e. e. eine in den
durch die vorgebauten
zwen Faschinen-werke ver-
sandeten Arm angelegte
und bereits ausgewach-
sene Waarde.

zur Beylage A.




Sch. Erfahrungen I. Theil.

Buchb.

Buchb.

Schemerl, Joseph <<von>>,

Erfahrungen im Wasserbaue

Bd.: 1,1

Wien ; Triest (1809)

A.hydr. 71 m-1,1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10059981-7